

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica*)
TERHADAP SPERMATOGENESIS
MENCIT (*Mus musculus*)**

SKRIPSI

Oleh:

IFNAINI WIRDATUL HASAAANAH

(05520023)



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2009**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEGAGAN(*Centella asiatica*)
TERHADAP SPERMATOGENESIS
MENCIT (*Mus musculus*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibarahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :
IFNAINI WIRDATUL HASANAH
(0520023)



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2009**

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica*)
TERHADAP SPERMATOGENESIS
MENCIT(*Mus musculus*)**

Oleh:

**IFNAINI WIRDATUL H
NIM. 05520023**

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I:

Dosen Pembimbing II:

**Kiptiyah, M.Si
NIP. 150 299 505**

**Munirul Abidin, M.si
NIP. 150 321 634**

**Tanggal, 18 Oktober 2009
Mengetahui**

Ketua Jurusan Biologi

**Drs. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 150 229 505**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica*)
TERHADAP SPERMATOGENESIS
MENCIT(*Mus musculus*)**

SKRIPSI

Oleh:

**IFNAINI WIRDATUL HASANAH
NIM.05520023**

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 18 Oktober 2009

Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
1. Ketua	: <u>Dr.drh. Bayyinatul M, M.Si</u> NIP 150 299 505	()
2. Penguji Utama	: <u>Dra. Retno Susilawati, M.Si</u> NIP 132 083 910	()
3. Sekretaris	: <u>Kiptiyah, M.Si</u> NIP 150 321 633	()
4. Anggota	: <u>Munirul Abidin, M.Si</u> NIP 150 321 634	()
Mengetahui dan Mengesahkan, Ketua Jurusan Biologi		

**Drs. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 150 229 505**

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena Sesungguhnya sesudah
kesulitan itu ada kemudahan”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan keribaan Allah SWT atas curahan rahmat, nikmat, hidayah yang tiada henti sehingga karya yang sangat sederhana ini dapat diselesaikan.

Aku Persembahkan karya ini untuk:

Ibunda dan Ayahanda tercinta dan Kakakku
Yang selalu senantiasa mengiringi setiap langkah penulis dengan kasih sayang, do'a yang tulus yang tiada henti, semoga selalu dalam naungan
Rohman Rohim-Nya.

Terimakasih atas semua saran dan motivasinya atas terselesainya skripsi ini.

Keluarga besarku senasib seperjuangan di Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang senantiasa menemani penulis disaat suka dan duka, yang memberikan motivasi, inspirasi bagi penulis.

Dan yang tidak bisa saya lupakan buat temen-temen biologi angkatan 2005, terimakasih atas bantuan, maotivasi dan dukungan yang kalian berikan.

apa yang kalian lakukan akan jadi kenangan selamanya.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirrobbil 'alamin, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, hingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) Terhadap Spermatogenesis Mencit (*Mus musculus*)**” ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sebagai *uswatun hasanah* dalam meraih kesuksesan di dunia dan akhirat.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, iringan doa dan ucapan terima kasih penulis sampaikan, terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulan Malik Ibrahim Malang .
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU, D.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulan Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Eko Budi Minarno, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulan Malik Ibrahim Malang.
4. Kiptiyah M.Si, selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan selama penulisan skripsi ini.

5. Munirul Abidin M.Si, selaku dosen pembimbing agama, yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Jurusan Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama di bangku kuliah.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta, serta saudaraku yang selalu memberikan motivasi dan doanya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebut satu persatu, atas keikhlasan bantuan moril dan sprituil penulis ucapkan terima kasih.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan keilmuan khususnya Biologi. semoga Allah membalas semua amal baik dengan balasan yang berlipat ganda. Amien.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. semoga dapat mengambil manfaatnya. Amien.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Malang, 10 Oktober 2009

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii

BAB I : PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Batasan Masalah.....	4

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

2.1. Morfologi Pegagan (<i>Centella asiatica</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi	6
2.2. Peran Zat aktif Pegagan terhadap Reproduksi Jantan	6
2.3. Sistem Reproduksi Mencit (<i>Mus musculus</i>)	10
2.4. Hormon Reproduksi Jantan.....	13
2.4. 1 Spermatogenesis.....	14
2.4. 2 Spermiogenesis.....	16
2.5. Fisiologi Reproduksi	17
2.6. Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	19
2.7.Kajian Keislaman	21

BAB III : METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	25
3.2. Variabel Penelitian	25
3.3. Waktu dan Tempat	26
3.4. Populasi dan Sampel	26
3.5 Alat dan Bahan.....	26
3.5.1 Alat	26
3.5.2 Bahan	26
3.6 Prosedur Kerja	26
3.6.1 Persiapan Hewan coba	26
3.6.2 Persiapan Perlakuan	26
3.6.3 Pembagian Kelompok	26
3.6.4 Penentuan Dosis Ekstrak Daun pegagan.....	26
3.6.5 Persiapan perlakuan.....	27
3.6.6 Kegiatan Penelitian	27
3.6.7 Pembuatan preparat sayatan tubulus seminiferus.....	28
3.6.8 Analisis Data	29

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (<i>Centella asiatica</i>) Terhadap JumlahselspermatogoniumMenci.....	30
4.2	Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (<i>Centella asiatica</i>) Terhadap Jumlah selspermatositMencit.....	35
4.3	Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (<i>Centella asiatica</i>) Terhadap Jumlah sel spermatoid Mencit.....	40

BAB V : PENUTUP

5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1	Morfologi Tanaman Pegagan (<i>Centella asiatica</i>)	7
2	Sisttem Reproduksi Mencit	14
3	Testis Mencit	14
4	Spermatogenesis Mencit	19
5	Proses Spermiogenesis	20
6	Morfologi Mencit	23
4.1	Diagram batang nilai rerata penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit	38
4.2	Diagram batang nilai rerata penurunan jumlah sel spermatosit tubulus seminiferus testis mencit	43
4.2	Diagram batang nilai rerata penurunan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit	48

DAFTAR TABEL

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Data biologis Mencit dilaboratorium	24
4.1	Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kanan	35
4.2	Tabel ringkasan uji BNT 5%	36
4.3	Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kiri	36
4.4	Tabel ringkasan uji BNT 5%	36
4.5	Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatosit pada testis sebelah kanan	41
4.6	Tabel ringkasan uji BNT 5%	41
4.7	Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatosit pada testis sebelah kiri	42
4.8	Tabel ringkasan uji BNT 5%	42
4.9	Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kanan	45
4.10	Tabel ringkasan uji BNT 5%	46
4.11	Ringkasan anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kairi	46
4.1.2	Tabel ringkasan uji BNT 5%	47

ABSTRAK

Hasanah, Ifnaini Wirdatul. 2009. **Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) Terhadap Spermatogenesis Mencit (*Mus musculus*)**. Pembimbing: Kiptiyah, M.Si dan Munirul Abidin, M.Si.

Kata kunci: Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*), Spermatogenesis, Mencit (*Mus musculus*).

Pegagan (*Centella asiatica*) merupakan tanaman herba yang banyak tumbuh disekitar sawah, kebun dan pegunungan. Secara umum pegagan terkenal dengan makanan otak. Pada bagian daunnya, terdapat zat aktif triterpenoid glikosida yang mempunyai fungsi antistress, antiinflamasi dan diduga sebagai antifertilitas bagi pria. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pegagan terhadap spermatogenesis mencit (*Mus musculus*).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah mencit sebagai kontrol, mencit yang diberi ekstrak daun pegagan dengan dosis 75, 100 dan 125 mg/kg bb. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bisistematik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan Juni sampai Agustus 2009.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis Analisis Varian (ANOVA) tunggal dengan taraf signifikansi 5% dan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil 5%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada pengaruh pemberian ekstrak Daun pegagan terhadap Spermatogenesis Mencit. Perlakuan pemberian dosis 125 mg/kg/bb mampu menurunkan jumlah sel spermatogenik lebih banyak dibandingkn dengan dosis 100 dan 75 mg/kg bb.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semenjak tahun 2000 jumlah penduduk Indonesia mengalami pertambahan penduduk sekitar 1,9 % dari tahun sebelumnya. Menurut Biro Pusat Statistik (2007) laju pertumbuhan yang tinggi akan berpengaruh pada tingkat kehidupan dan kesejahteraan penduduk. Alasan inilah pemerintah memprogramkan kependudukan dan Keluarga Berencana (KB) sebagai program nasional. Program tersebut harus dilakukan oleh semua pihak, baik pria maupun wanita. Pada kenyataannya, program Keluarga Berencana (KB) didominasi para wanita, sedangkan pria belum banyak berpartisipasi.

Pria merupakan fokus baru untuk program KB yang selama ini belum banyak diperhatikan. Kontrasepsi pria mempunyai harapan perkembangan yang cukup luas di masa datang dengan ditemukannya berbagai hasil penelitian terbaru. *World Health Organization* (WHO) sebagai Badan Kesehatan Dunia telah membentuk *Task Force* untuk mencari dan mengembangkan pengaturan kesuburan pria.

Menurut Asmarinah (1997), menjelaskan bahwa kontrasepsi laki-laki yang aman, efektif dan reversibel perlu dikembangkan agar dapat diterima masyarakat. Tiga metode kontrasepsi laki-laki yang telah disosialisasikan adalah kondom, vasektomi, dan sanggama terputus, namun ketiganya mempunyai keterbatasan dalam efektivitas, reversibilitas, dan penerimaan masyarakat. Oleh sebab itu, perlu dilakukan suatu pengembangan metode kontrasepsi baru sebagai alternatif. Secara garis besar cara kontrasepsi laki-laki dapat dibagi menjadi cara mekanis dan medikamentosa.

Kontrasepsi pria dengan cara pemberian hormon merupakan salah satu alternatif yang banyak diteliti dengan sasaran utama adalah pengendalian proses spermatogenesis melalui poros hipotalamus-hipofisis-testis. Tujuan kontrasepsi hormonal adalah mengubah lingkungan endokrin di dalam tubuh manusia sehingga kontrol hormonal untuk spermatogenesis dapat dihambat. Spermatogenesis membutuhkan kerja stimulasi kedua hormon gonadotropin yaitu

luteinizing hormone (LH) dan *follicle stimulating hormone* (FSH). LH berperan menstimulasi sel Leydig memproduksi testosteron dan mempertahankan konsentrasi testosteron agar tetap tinggi dalam testis. Selanjutnya fungsi FSH masih kurang jelas, namun tampak menjadi penting untuk mempertahankan spermatogenesis secara kualitatif. Oleh karena itu metode kontrasepsi hormonal pria dapat berperan menurunkan jumlah sperma melalui penekanan sekresi gonadotropin yang berakibat menurunkan testosteron testis dan menghambat spermatogenesis (Pasqualotto,2003).

Hormon yang dapat menekan produksi spermatozoa, antara lain analog *gonadotropine releasing hormone* (GnRH), hormon-hormon steroid seperti androgen, progestin, dan estrogen. Beberapa jenis hormon steroid yang telah terbukti mampu menekan spermatogenesis juga terdapat pada tumbuhan (Steroid nabati) (Wilopo, 2008).

Tanaman masih merupakan sumber utama dalam pencarian obat baru. Pemanfaatan tanaman obat atau bahan alam masih merupakan prioritas untuk diteliti. Selain toksisitasnya rendah, mudah diperoleh, efek yang ditimbulkan juga relatif rendah (Rusmiati, 2004). Kenyataan menunjukkan bahwa dengan bantuan obat-obatan yang berasal dari bahan alam tersebut, masyarakat dapat mengatasi masalah-masalah kesehatan yang dihadapinya. Salah satu tanaman obat yang mampu menghambat spermatogenesis adalah Pegagan (*Centella asiatica*).

Pegagan (*Centella asiatica*) merupakan salah satu bahan alam yang mempunyai khasiat sebagai anti spermatogenik (antifertilitas). Bahan utama yang dikandungnya adalah triterpenoid glycoside yang termasuk golongan steroid yang juga berfungsi sebagai anti kanker (Sastromidjoyo,1997). Steroid merupakan bahan baku untuk mensintesis testosteron. Tingginya konsentrasi testosteron akan menyebabkan umpan balik negatif ke hipofisis, pelepasan FSH dan LH terhambat, sehingga akan menghambat proses spermatogenesis (Partodihardjo,1980) .

Pegagan juga mengandung beberapa komponen beraktifitas yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Diantara sekian banyak kandungan bahan aktif, bahan utama yang dikandungnya adalah steroid yaitu *triterpenoid glycoside*. Komponen dari triterpenoid ini meliputi: asiaticosida dan madecassosida yang mempunyai

fungsi meningkatkan perbaikan dan penguatan sel-sel tubuh. Sebagaimana yang dikatakan oleh Setiawan (2006), secara umum pegagan berhasiat sebagai anti kanker dan hepatoprotektor yaitu melindungi sel hati dari berbagai kerusakan akibat racun dan zat berbahaya. Tumbuhan yang brhasiat anti tumor dapat juga digunakan sebagai antifertilitas.

Menurut Harjadi (1973), Pegagan (*Centella asiatica*) juga tergolong suku *umbelliferae* dikenal dengan nama daun kaki kuda. Kandungan kimia *Centella asiatica* antara lain adalah triterpenoid, tanin, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, tanin, minyak atsiri, garam mineral seperti kalium, natrium, magnesium, kalsium dan besi yang penting bagi kesehatan tubuh. Di duga glikosida *triterpenoida* yang disebut *asiaticoside* merupakan antikanker dan antifertilitas. Zat *vellarine* yang ada memberikan rasa pahit (Harjadi, 1973).

Winarno (1997) mengungkapkan terkait dengan senyawa aktif *Centella asiatica* mengandung triterpenoid glycoside, alkaloid, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Triterpenoid glycoside dapat menghambat enzim yang berfungsi mengkatalisis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron. Tingginya konsentrasi testosteron akan berefek umpan balik negatif ke hipofisis, yaitu tidak melepaskan FSH dan LH, sehingga akan menghambat spermatogenesis. Sedangkan minyak atsiri, alkaloid dan tanin kerjanya menggumpalkan sperma.

Penelitian yang pernah dilakukan pada kajian histologi tetstis dan kualitas sperma Mencit (*Mus musculus*), pemberian ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) terbukti mempengaruhi mortalitas dan morfologi sperma. Dalam kajian histologi, diduga dapat mempengaruhi sel-sel spermatogenik tetstis yang terdapat pada lumen tubuli seminiferus (Mat Noor dan Ali, 2004).

Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa pegagan (*Centella asiatica*) memiliki beberapa komponen beraktivitas biologi yang bermanfaat untuk manusia. Upaya pengembangan pegagan (*Centella asiatica*) menjadi salah satu obat, terutama tentang obat antifertilitas pada pria masih memerlukan serangkaian penelitian. Atas dasar potensi tersebut, dilakukan penelitian tentang pengaruh

pemberian ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap spermatogenesis pada mencit (*Mus musculus*).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap spermatogenesis pada mencit (*Mus musculus*)?

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap spermatogenesis pada mencit (*Mus musculus*).

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang manfaat pegagan (*Centella asiatica*) sebagai alternatif kontrasepsi pria dan menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya.

1. 5 Batasan Masalah

1. Sel-sel spermatogenik yang diamati dalam penelitian ini meliputi sel spermatogonia, spermatosit dan spermatid.
2. Hewan coba yang dipakai adalah mencit (*Mus musculus*) galur balb/c jenis kelamin jantan, fertil, umur 2 bulan dengan berat badan rata-rata 20-30 gram.
3. Dosis ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) yang dipakai pada penelitian ini adalah 75 mg/kg bb, 100 mg/kg bb, dan 150 mg/kg bb .

1.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonia, sel spermatosit dan sel spermatid pada spermatogenesis mencit (*Mus musculus*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Morfologi Tanaman Pegagan (*Centella asiatica*)

Pegagan (*Centella asiatica*) berasal dari Asia Tropik tersebar di Asia Tenggara, India, Cina, Jepang, Australia dan negara-negara lain. Sejak ribuan tahun lalu, tanaman ini telah digunakan sebagai obat untuk mengobati berbagai penyakit pada hampir seluruh belahan dunia. Selain digunakan sebagai obat, pegagan juga dikonsumsi sebagai lalap terutama oleh masyarakat di Jawa Barat. Pegagan juga merupakan tanaman herba tahunan yang tumbuh menjalar dan berbunga sepanjang tahun. Pegagan akan tumbuh subur bila tanah dan lingkungannya sesuai hingga dijadikan penutup tanah (Syukur dan hermani, 2002).

Heni (2005) dalam Koesniobari (2008) menjelaskan bahwa pegagan (*Centella asiatica*) merupakan tanaman herba tahunan yang tumbuh menjalar dan berbunga sepanjang tahun. Tanaman akan tumbuh subur bila tanah dan lingkungannya sesuai hingga dijadikan penutup tanah. Termasuk tanaman terna, menahun, tidak berbatang, mempunyai rimpang pendek dan stolon-stolon yang merayap panjang 10-80 cm. Akar keluar dari setiap buku, banyak percabangan membentuk tumbuhan baru, daun tunggal, bertangkai panjang, tersusun dalam roset dan akar yang terdiri dari 2-10 helai daun.

Halaian daun berbentuk ginjal, tepi bergerigi atau beringgit, sedikit berambut, diameter 1-7 cm. Bunga tersusun berbentuk payung, tunggal atau 3-5 bunga, keluar dari ketiak daun dan berwarna merah muda atau putih. Buahnya kecil, bergantung, berbentuk lonjong, pipih, panjang 2-2,5 mm, baunya wangi dan rasanya pahit. Daunnya dapat dimakan sebagai lalap untuk penguat lambung. Pegagan dapat diperbanyak dengan pemisahan stolon dan biji (Lasmadiwati, dan Hetty, 2003).

Winarto dan Surbakti (2003) menjelaskan bahwa buah pegagan berukuran kecil, panjang 2 - 2,5 mm, lebar 7 mm, berbentuk lonjong atau pipih, dan menggantung. Selain itu rasanya pahit, berdinding agak tebal, kulitnya keras,

berlekuk dua, berusuk jelas dan berwarna kuning. Akarnya berbentuk rimpang dengan banyak stolon, berkelompok dan lama kelamaan meluas hingga menutupi tanah, merayap, dan berbuku-buku.. Akar berwarna agak kemerah-merahan.



a. bunga pegagan(*Centella asiatica*) b. Morfologi pegagan(*Centella asiatica*)

Gambar 2.1. Morfologi pegagan(*Centella asiatica*) (Amanda,2007)

2.1.1 Klasifikasi

Menurut Syukur dan Hernani (2002), secara sistematis klasifikasi tanaman pegagan (*Centella asiatica* L) sebagai berikut :

Divisi Spermatophyta
 Sub Divisi Angiospermae
 Kelas Dicotyledonae
 Bangsa Umbellales
 Suku Umbellifereceae
 Marga Centella
 Spesies *Centella asiatica*

2.2 Peran Zat Aktif Pegagan (*Centella asiatica* L) Terhadap Reproduksi Hewan Jantan

Senyawa bioaktif yang terdapat pada pegagan (*Centella asiatica* L) merupakan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin, minyak atsiri, garam mineral seperti kalium, natrium, magnesium, kalsium dan besi. Sedangkan pada daun Pegagan kandungan utama zak aktifnya adalah triterpenoid glikosida (Dalimartha, 1999).

1. Alkaloid

Alkaloid termasuk senyawa organik bahan alam yang terbesar jumlahnya, baik segi jumlah senyawa maupun sebarannya dalam dunia tumbuhan. Alkaloid didefinisikan sebagai senyawa bersifat basa, mengandung atom Nitrogen yang berasal dari tumbuhan dan hewan (Heni (2005) dalam Koesniobari (2008). Harborne dan Turner (1984) mengungkapkan, umumnya alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa, yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Biasanya dalam cincin heterosiklik, dan bersifat aktif biologis.

Struktur alkaloid beraneka ragam, ada yang sederhana sampai yang rumit. Dalam organ reproduksi jantan cara kerja alkaloid hampir mirip dengan minyak atsiri tidak bekerja pada proses spermatogenesis tetapi pada proses transportasi dapat menguap pada suhu kamar sehingga menyebabkan penggumpalan sperma. Ketika sperma sudah menggumpal, motilitas dan daya hidup sperma menjadi rendah. Akibatnya sperma tidak dapat mencapai sel telur untuk melakukan pembuahan (Rusmiati, 2007).

2. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbanyak terdapat di alam. Senyawa ini bertanggung jawab atas zat warna merah, ungu, biru dan sebagian zat warna kuning dalam tumbuhan. Semua flavonoid menurut strukturnya merupakan turunan senyawa induk flavon . Flavonoid banyak ditemukan dalam bentuk tepung putih pada tumbuhan primula contohnya pada tanaman bluntas dan biasanya terdapat dalam vakuola sel (Syahnida,2003).

Heni (2005) dalam Koesniobari (2008) menyatakan sebagian flavonoid yang terdapat pada tumbuhan terikat pada molekul gula sebagai glukosida, dan dalam campuran dapat dijumpai dalam bentuk senyawa tunggal. Disamping itu sering ditemukan campuran yang terdiri dari flavonoid yang berbeda kelas, misalnya antosianin dalam mahkota hingga yang berwarna merah, hampir selalu disertai oleh flavon atau flavonol yang tidak berwarna.

Flavonoid dalam tumbuhan mempunyai empat fungsi, yaitu sebagai pigmen warna, fungsi fisiologi dan patalogi. Aktivitas farmakologi dianggap berasal dari *glikosida flavonol* yang digunakan untuk menguatkan susunan kapiler, menurunkan permeabilitas dan fragilitas pembuluh darah, (Harborne dan Turner,1984).

Flavonoid dalam pegagan dapat menghambat enzim yaitu enzim yang berfungsi mengkatalisis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron. Tingginya konsentrasi testosteron akan menyebabkan umpan balik negatif ke hipofisis yaitu tidak melepaskan FSH atau LH, menghambat proses mitosis dan proses spermatogenesis. Enzim aromatase juga mengkatalisis perubahan testosteron ke estradiol dapat memengaruhi proses ovulasi (Winarno, 1997).

3. Senyawa Terpen

Senyawa terpen, pada awalnya merupakan suatu golongan senyawa yang hanya terdiri dari atom C dan H, dengan perbandingan 5 : 8 dan rumus empiris C_5H_8 (unit isoprena). Senyawa terpen lazim disebut isoprenoid. Terpen dapat mengandung dua, tiga atau lebih. Molekul-molekulnya dapat berupa rantai terbuka atau siklik, mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, gugus karbonil atau gugus fungsional lain. Struktur lain yang tidak mengandung unsur C dan H disebut terpenoid. Dewasa ini baik terpen maupun terpenoid dikelompokkan sebagai senyawa terpenoid isoprenoic (Dalimarta, 1999).

Pada tanaman pegagan triterpenoid banyak ditemukan pada bagian daunnya. Triterpenoid yang ada pada pegagan (*Centella asiatica* L) digolongkan dalam glikosida triterpen memiliki struktur dasar siklopentan perhidrofenantrena yang juga, dimiliki oleh steroid. Steroid dapat berperan sebagai penghambat spermatogenesis dan bersifat reversibel. Spermatozoa adalah sel haploid, yang berasal dari perkembangan dan diferensiasi sel-sel induk germinal di dalam testis. Atas dasar fenomena ini, bila ekstrak pegagan (*Centella asiatica* L) diberikan pada mamalia jantan, akan dapat menghambat spermatogenesis (Gunawan, 2004).

Menurut Prabowo (2002) mengungkapkan bahwa pada triterpenoid glikosida terdiri dari asiatikosida dapat digunakan sebagai anti-inflamasi, antibiotik serta aktif melawan virus dan bakteri tuberculosis, sedangkan asiatikosida yang terdapat pada pegagan dapat menstimulasi sintesis kolagen. Selain asiatikosida terdapat juga asam asiatik dan madekassosida. Asam asiatik digunakan untuk melindungi tubuh dari radikal bebas dan madekassosida berfungsi untuk menstimulasi pembentukan protein dan lipid yang dibutuhkan oleh tubuh.

4. Steroid

Steroid adalah kelompok senyawa yang mempunyai kerangka dasar siklo pentana perhidrofenantrena, mempunyai empat cincin terpadu. Senyawa ini mempunyai efek fisiologis tertentu. Beberapa steroid yang penting adalah kolesterol, yaitu steroid hewani yang banyak ditemukan pada jaringan hewan. Batu kandung kemih dan kuning telur merupakan sumber yang kaya akan senyawa ini. Kolesterol merupakan zat antara yang diperlukan dalam biosintesis hormon steroid, karena dapat dikaitkan dengan arteriosklerosis (pengerasan pembuluh darah). Suatu keadaan dimana kolesterol dan lipid-lipid melapisi dinding pembuluh darah. Suatu steroid yang berkaitan dengan kolesterol yaitu, 7-dehidrokolesterol terdapat dalam kulit, diubah menjadi vitamin D bila disinari dengan cahaya ultraviolet (Ardi, 2007).

Satriayasa (2006), menjelaskan bahwa hormon-hormon seks yang dihasilkan terutama pada testis dan indung telur adalah golongan steroid. Hormon yang dihasilkan meliputi androgen, estrogen, progesteron dan testosteron. Androgen berperan pada pertumbuhan dan sintesis protein secara umum, khususnya sintesis protein miofibril. Androgen juga memicu pertumbuhan penis, vasdefren, vesikula seminalis, kelenjar prostat, epididimis dan sifat-sifat kelamin sekunder pada laki-laki.

5. Tanin

Tanin banyak ditemukan dalam tumbuhan berpembuluh. Tanin adalah senyawa fenolik larut air dengan BM 500-3000, memberikan reaksi umum senyawa fenol, dan memiliki sifat-sifat khusus seperti presipitasi alkaloid, gelatin, dan protein-protein lain. Di dalam tumbuhan, tanin terletak terpisah dengan protein dan enzim sitoplasma. Bila jaringan rusak, maka reaksi penyamakan dapat terjadi. Reaksi ini dapat menyebabkan protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan. Sebagian tumbuhan yang bertanin dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan karena rasanya yang sepat (Harborne, 1984). Tanin pada reproduksi jantan bekerja dalam proses transportasi. Mudah menguap pada suhu kamar sehingga menyebabkan penggumpalan sperma dan dapat menghalangi transportasi sperma atau proses spermatogenesis (Winarno, 1997).

6. Minyak Atsiri

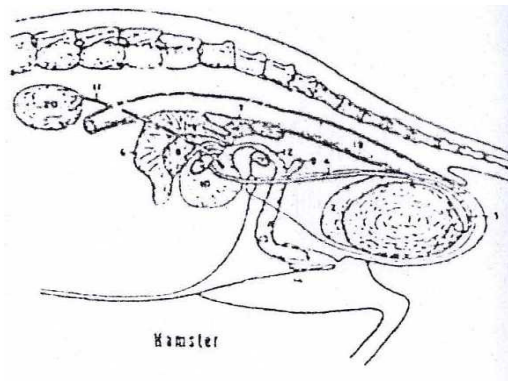
Minyak atsiri adalah segala sesuatu yang terkait dengan bau harum yang berasal dari tumbuhan. Minyak atsiri dari satu tumbuhan dengan tumbuhan yang lain berbeda. Kebanyakan minyak atsiri memiliki komponen kimia dan komposisi yang berbeda. Komposisi atau kandungan komponen kimia tersebut sangat penting dalam menentukan aroma maupun kegunaannya. Sifat fisik terpenting minyak atsiri adalah sangat mudah menguap pada suhu kamar. Sehingga sangat berpengaruh dalam menentukan metode analisis yang akan digunakan dalam penentuan komponen kimia dan komposisinya (Agusta, 2000).

Minyak atsiri pada tanaman pegagan terdapat pada bagian akar. Ditinjau dari sumber alami minyak atsiri, substansinya mudah menguap dapat dijadikan ciri khas dari suatu jenis tumbuhan. Setiap tumbuhan yang menghasilkan minyak atsiri aromanya spesifik. Ada beberapa jenis minyak atsiri yang memiliki aroma yang mirip, tetapi komponen kimia penyusunnya berbeda. (Kumala dan Lusia , 2006).

Golongan terpen dan minyak atsiri bekerja tidak pada proses spermatogenesis tetapi pada proses transportasi. Minyak atsiri dapat menggumpalkan sperma sehingga menurunkan motilitas dan daya hidup sperma akibatnya sperma tidak dapat mencapai sel telur dan pembuahan dapat dicegah (Winarno, 1997).

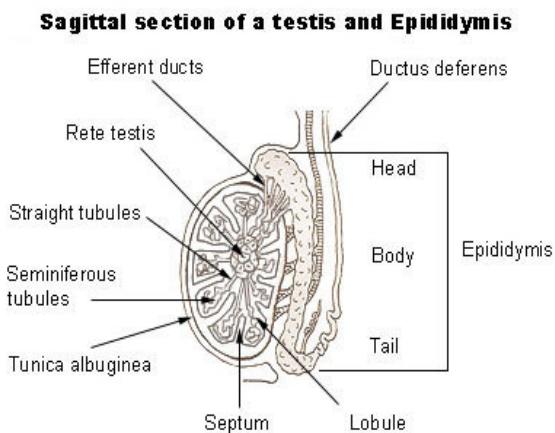
2.3 Sistem Reproduksi Mencit (*Mus musculus*) Jantan

Sistem reproduksi mencit jantan terdiri atas sepasang kelenjar kelamin (testis), saluran reproduksi dan kelenjar asesori serta organ kopulasi. Masing-masing organ tersebut berjumlah sepasang, kecuali uretra dan penis (Rugh, 1968). Menurut Nalbandov (1990) dan Behre (2003), testis merupakan suatu kelenjar endokrin, karena memproduksi testosteron yang dihasilkan oleh sel Leydig yang berpengaruh pada sifat-sifat jantan dan berperan dalam spermatogenesis. Sistem reproduksi mencit (*Mus musculus*) jantan ditunjukkan oleh gambar gambar 2.2.



Gambar 2.2 Gambar sistem reproduksi mencit (*Mus musculus*) (Campbel, 2004)

Soewolo (2005), menjelaskan bahwa di dalam testis mencit terdiri dari tubulus seminiferus dan jaringan stroma. Lapisan dalam epitel tubulus seminiferus terdapat sel germinatif dan sel sertoli, sedangkan pada jaringan stroma terdapat pembuluh darah, limfe, sel saraf, sel makrofag dan sel Leydig. Sel Leydig berfungsi menghasilkan hormon testosteron. Sekresi hormon oleh sel Leydig dikontrol oleh hormon gonadotropin. Bila sekresi hormon gonadotropin mengalami hambatan maka sekresi testosteron akan mengalami penurunan. Untuk lebih jelasnya, seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 2.3 Gambar Testis mencit (*Mus musculus*) (Campbel, 2004)

Menurut Kusumawati (2004), pada mencit jantan terdapat saluran reproduksi yang terdiri atas vas eferens, epididimis, vas deferens, duktus ejakulatorius dan uretra. Vas eferens merupakan saluran yang berkelok-kelok dan

lumennya dibatasi oleh sekelompok sel epitel bersilia. Epididimis terdiri dari bagian kaput, korpus dan kauda. Epididimis berfungsi sebagai tempat maturasi sperma dan tempat penyimpanan sperma sementara. Menurut (Partodihardjo, 1992). maturasi spermatozoa di tandai dengan menghilangnya protoplasmik droplet dari bagian kepala spermatozoa. Epididimis pada bagian kaput berfungsi untuk penyerapan cairan yang dikeluarkan oleh testis. Fungsi lain epididimis adalah memberikan sekresi cairan yang diproduksi oleh sel-sel epitelnya untuk membantu perubahan morfologi akrosom yaitu melalui kondensasi inti, pelepasan sitoplasma, peningkatan muatan negatif dan penambahan lapisan glikoprotein.

Spermatozoa yang berasal dari epididimis akan diteruskan menuju ke vas deferens. Lumen vas deferens tersusun atas sekelompok sel epitel kolumnar berlapis semu. Vas deferens dibungkus oleh lapisan otot longitudinal di bagian luar dan dalamnya, sedangkan lapisan otot sirkuler terletak diantara keduanya. Lanjutan vas deferens adalah duktus ejakulatorius. Duktus ejakulatorius memiliki otot-otot yang kuat dan berperan selama ejakulasi. Saluran ini akan bermuara pada uretra. Uretra tersusun atas sekelompok sel epitel transisional, jaringan ikat longgar, banyak terdapat pembuluh darah dan dibungkus lapisan otot lurik yang tebal ((Turner, 1988).

Kelenjar seks asesori terdiri atas vesikula seminalis, kelenjar koagulasi, ampula, bulbouretra dan kelenjar preputialis (Yatim, 1996). Fungsi kelenjar seks asesori secara umum adalah mengeluarkan sekret cairan berupa plasma semen yang berfungsi sebagai medium pelarut dan sebagai pengaktif sperma karena semen adalah substrat yang kaya akan natrium, kalium klorida, nitrogen, asam sitrat, asam askorbat, inositol, fruktosa, fosfatase dan sedikit (Salisbury, 1985). Penis sebagai organ kopulasi berfungsi untuk menyalurkan spermatozoa ke dalam saluran reproduksi betina. Penis terdiri dari bagian-bagian: korpus kavernosum penis, korpus kavernosum uretra, preputialis.

2.4 Hormon Reproduksi Jantan

Testis memproduksi sejumlah hormon jantan yang kesemuanya disebut androgen. Hormon yang paling penting adalah hormon androgen dan testosteron. Fungsi testosteron adalah merangsang pendewasaan spermatozoa yang terbentuk

dalam tubuli seminiferi, merangsang pertumbuhan kelenjar-kelenjar asesori (prostata, vesikularis dan bulbourethralis) dan merangsang pertumbuhan sifat jantan. LH merangsang sel Leydig untuk memproduksi androgen. Suatu reaksi yang menyebabkan meningkatnya kadar testosteron dalam tubuh. Proses pendewasaan spermatozoa dalam tubuli seminiferi dan kegiatan metabolisme dalam kelenjar-kelenjar kelamin (Partodihardjo, 1992).

Sel-sel Leydig atau sel-sel interstisial yang terletak antara tubulus seminiferus adalah tempat utama sintesis steroid dalam testis yang dipercepat dengan LH. Testosteron dan dehidrotestosteron adalah hormon androgen yang paling penting memicu pertumbuhan penis, vas deferens, vesikula seminalis, kelenjar prostat epididimis dan sifat kelamin sekunder pada jantan (Soewolo, 2000).

Menurut Setiadi (2007), sebagai pengatur seksual jantan dibantu oleh beberapa hormon yaitu hormon testosteron, hormon gonadotropin, FSH dan LH. Hormon Gonadotropin adalah hormon-hormon yang menunjang aktifitas gonad, sedangkan Hormon FSH adalah hormon yang memiliki reseptor pada sel tubulus seminiferus dalam proses spermatogenesis. Hormon LH adalah hormon yang merangsang sel interstisial pada laki-laki.

Hormon Testosteron adalah hormon yang diproduksi oleh testis. Hormon ini bertanggung jawab terhadap perkembangan dan pemeliharaan karakteristik seks sekunder jantan, yaitu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan genitalia jantan, bertanggung jawab atas pendistribusian rambut yang menjadi ciri jantan, dan Perbesaran dan perpanjangan laring serta penebalan pita suara (Campbell, 2004).

Menurut Soebadi (1992), Hormon Testosteron juga bertanggung jawab dalam meningkatkan ketebalan dan tekstur kulit, meningkatkan aktifitas keringat, meningkatkan masa tulang dan otot meningkatkan jumlah sel darah merah dan laju metabolisme dasar.

2.4.1 Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah proses perkembangan spermatogonia menjadi spermatozoa dan berlangsung sekitar 64 hari. Spermatogonia terletak berdekatan dengan membran basalis tubulus seminiferus yang berpoliferensiasi menjadi

spermatosis primer. Setelah itu mengalami pembelahan miosis untuk membentuk spermatosit sekunder. Tahap akhir spermatogenesis adalah maturasi spermatid menjadi spermatozoa (sperma) (Junquiera, 1980).

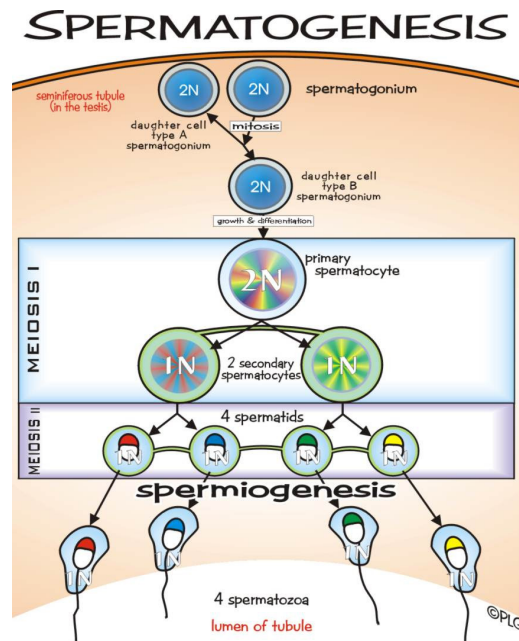
Spermatogenesis pada mencit memerlukan waktu 35,5 hari atau spermatogenesis akan selesai menempuh 4 kali daur epitel seminiferus. Lama satu kali daur epitel seminiferus pada mencit adalah 207 jam \pm 6,2. Menurut Hardjopranoto (1995), secara umum spermatogenesis dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap proliferasi, tahap pertumbuhan, tahap pematangan dan tahap transformasi/spermiogenesis. Pada spermatogenesis, Follicle stimulating hormone (FSH) memiliki peranan yang penting, yaitu berperan dalam menstimulasi kejadian awal spermatogenesis diantaranya proliferasi spermatogonia (Handayani, 2001), peranan ini ditunjukkan dengan fungsi FSH untuk menstimulasi pertumbuhan sel germinatif dalam tubulus seminiferus (Gofur, 2002).

Pada tahap proliferasi, spermatogonium mengalami pembelahan mitosis menjadi spermatogonia tipe A selama tiga mitosis pertama, kemudian menjadi spermatogonia tipe intermediet setelah pembelahan ke empat dan menjadi spermatogonia tipe B setelah pembelahan ke lima. Selama tahap pertumbuhan spermatogonia mengalami penambahan volume. Spermatogonia tipe B kemudian tumbuh membentuk spermatosit I (primer). Pada tahap pematangan, spermatosit primer akan mengalami pembelahan reduksional (meiosis) (Handayani, 2001).

Selama pembelahan meiosis, FSH sangat berpengaruh terhadap kelangsungan pembelahan meiosis. Fitriyah (2005), menjelaskan bahwa pembelahan meiosis yang dialami oleh spermatosit primer dimulai dari meiosis I dilanjutkan ke meiosis II. Dari masing-masing fase pembelahan ini masih dibagi lagi ke dalam beberapa tahap, yaitu: profase, metafase, anafase dan telofase. Tahap profase I meiosis I merupakan tahap yang sangat panjang sehingga dikelompokkan lagi dalam lima stadia, yaitu: leptotene, zigotene, pakhitene, diplotene, dan diakinesis.

Menurut Suryo (1995) ciri dari masing-masing stadia sebagai berikut: (a) Leptotene memperlihatkan kromosom sebagai benang panjang, sehingga masing-masing kromosom belum dapat dikenal; (b) Zigotene memperlihatkan bahwa kromosom-kromosom homolog berpasangan; (c) Pakhitene merupakan

stadia yang paling lama dari profase I meiosis, benang-benang kromosom tampak semakin jelas karena adanya kontraksi dari kromosom sehingga kromosom tampak semakin menebal. Pada stadia ini berlangsung proses biologis yang sangat penting yaitu pindah silang (“Crossing over”). Pada stadia ini spermatosit primer mudah mengalami kerusakan dan degenerasi yang sangat luas (Johnson & Everitt, 1988); (d) Diplotene ditandai dengan memisahkannya kromatid-kromatid yang semula berpasangan membentuk bivalen; (e) Diakinesis yang merupakan stadia terakhir memperlihatkan kromosom-kromosom makin memendek dan kiasmata semakin jelas. Dari meiosis I akan dihasilkan dua sel anak spermatosit sekunder, masing-masing berisi satu set kromosom tunggal. Proses spermatogenesis ditunjukkan oleh gambar 2.4.



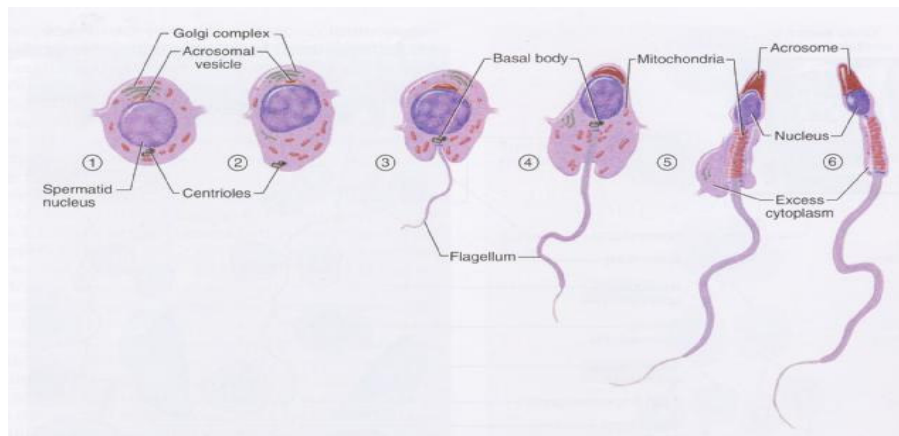
Gambar 2.4. Spermatogenesis (Yatim, 1996)

2.4.1.1 Spermiogenesis

Spermatid mengalami metamorfosis dan mengalami perubahan menjadi spermatozoa muda. Inti spermatid berada dibagian anterior sel dekat perifer tubuli seminiferi dan jauh dari lumennya (Salisbury, 1987). Spermiogenesis disebut juga tahap transformasi yaitu tahap perubahan bentuk dan komposisi spermatid yang

bundar menjadi bentuk cebong yang memiliki kepala, leher dan ekor serta berkemampuan untuk bergerak (motil) (Yatim, 1996)

Menurut Junquiera (1980) menjelaskan proses spermiogenesis diawali pada aparatus golgi membentuk granula proakrosomal. Granula yang tersebar menyatu menjadi granula yang besar, kemudian granula akrosomal terdapat dalam membran yang dinamakan vesikel akrosomal. Secara serentak sentriola bermigrasi ke kutub posterior spermatid. Dari salah satu sentriola timbul flagelum bergelombang pada permukaan sel untuk membentuk ekor spermatozoa (gambar sentriola lain bermigrasi membentuk leher sekitar bagian permulaan ekor. Sitoplasma akan bergeser ke arah flagelum dan meliputi bagiannya. Proses ini berlangsung pada bagian sitoplasma. Sitoplasma yang tidak digunakan dalam proses pembentukan spermatozoa dibuang dari sel sebagai bahan residu yang difagosit dan dicernakan oleh sel-sel sertoli.



Gambar 2.5. proses spermiogenesis (Cambel, 1998)

Junquiera (1980) menjelaskan proses spermiogenesis adalah sebagai berikut:

1. Aparatus golgi membentuk granula proakrosomal yang kaya dengan karbohidrat pada pertama kali terjadi. Granula-granula yang tersebar bersatu menjadi granula yang besar, sedangkan granula akrosomal terdapat dalam membran yang dinamakan vesikel akrosomal (gambar 1-2).
2. Secara serentak sentriol bermigrasi ke kutub posterior spermatid. Dari salah satu sentriol timbul flagelum bergelombang pada permukaan sel

untuk membentuk ekor spermatozoa (gambar 3-4) sentriola lain bermigrasi membentuk leher sekitar bagian permulaan ekor.

3. Pada saat yang sama sitoplasma bergeser ke arah flagelum dan meliputi bagian tersebut. Waktu proses ini berlangsung bagian-bagian sitoplasma yang tidak digunakan dalam proses pembentukan spermatozoa dibuang dari sel sebagai bahan residu yang difagosit dan dicernakan oleh sel-sel sertoli (gambar 5-6).

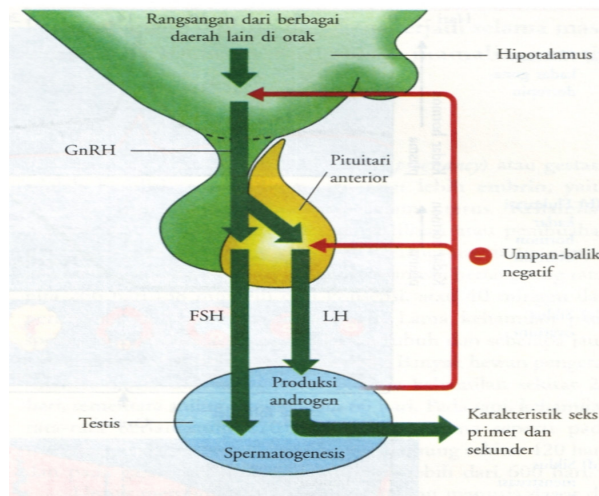
2.5 Fisiologi Reproduksi Mencit (*Mus musculus*) Jantan

Pituitari mensekresikan dua hormon gonadotropin dengan pengaruh yang berbeda-beda pada testis. Hormon Luteinasi (LH) merangsang hormon androgen oleh sel-sel Leydig. Hormon perangsang folikel (FSH / *Folicle Stimulating Hormon*) mempengaruhi tubuli seminiferus untuk meningkatkan spermatogenesis. Karena androgen juga diperlukan untuk produksi sperma, maka LH merangsang spermatogenesis secara tak langsung. LH dan FSH diatur bergantian oleh sebuah hormon dari hipotalamus, yaitu hormon pembebas gonadotropin (GnRH). Konsentrasi LH, FSH dan GnRH dalam darah diatur melalui umpan-balik negatif.(gambar 2.7) oleh androgen. GnRH juga dikontrol melalui umpan balik-negatif dari LH dan FSH (Campbel, 2004).

Aromatase (estrogen sintesis) ialah enzim kunci dalam sintesa estrogen dan menjadi perantara konversi androstenedione dan estrone. Pada manusia, aromatase diekspresikan dalam sejumlah sel-sel mencakup sel granulosa ovarium, sinsitiotrofoblas, dan sel testikular Leydig, serta berbagai tempat ekstragrandular mencakup otak dan kulit fibroblast. Kompleks enzim aromatase terdiri atas dua polipeptida. Polipeptida pertama adalah sitokrom P450 spesifik (produk gen CYP 19) dan akan diarahkan sebagai aromatase. Polipeptida kedua adalah flavoprotein, nikotinamide-adenine, dinukleotide fosfat sitokrom reduktase, dan didistribusikan ke berbagai macam sel (Ardi, 2007).

Aromatase adalah target paling tepat untuk menghambat sintesa E_2 karena hal itu merupakan tahap terakhir dalam biosintesa steroid, sehingga tidak ada

enzim-enzim yang dipengaruhi. Sebagai tambahan, walaupun aromatase adalah enzim P450 dan memberikan berbagai gambaran yang sama dengan enzim lain dalam kelas ini (seperti enzim metabolisme hati dan enzim steroidogenik), tapi ia mempunyai gambaran yang unik pada reaksi aromatasenya, dapat dipertanggung jawabkan untuk menjadi penghambat (Ardi, 2007).



Gambar 2.6. Kontrol Hormonal Pada Testis (Campbel, 2004)

2.6 Mencit (*Mus musculus*)

Mencit (*Mus musculus*) merupakan salah satu hewan percobaan di laboratorium yang biasa disebut tikus putih, hewan ini dapat berkembang biak secara cepat dan dalam jumlah yang cukup besar (Riskana, 1999). Mencit termasuk hewan pengerat (*Rodentia*) yang cepat berbiak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, variasi genetiknya cukup besar serta anatomi dan fisiologinya terkarakteristik dengan baik (Smith *et al*, 1987). Gambar mencit ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2.7 morfologi mencit (*Mus musculus*)

Mencit membutuhkan makanan setiap harinya sekitar 3-5 g, diantaranya faktor yang perlu diperhatikan dalam memberikan makanan kepada mencit yaitu kualitas bahan pangan terutama daya cerna dan palatabilitas. Hal ini dikarenakan kualitas makanan mencit akan berpengaruh terhadap kondisi mencit secara keseluruhan diantaranya kemampuan untuk tumbuh, berbiak ataupun perlakuan terhadap pengobatan (Smith *et al*, 1987).

Menurut Kusmawati (2004), Mencit (*Mus musculus*) dewasa memiliki berat badan sekitar 20-40 g pada hewan jantan, sedangkan 18-35 g pada hewan betina. Kedewasaan dicapai pada saat usia 35 hari. Untuk lebih jelasnya lihat tabel di bawah.

Tabel 2.1: Data biologis mencit di laboratorium (Kusumawati, 2004)

Lama hidup	1-2 tahun, bisa samapi 3 tahun
Lama bunting	19-21 hari
Umur disapih	21 hari
Umur dewasa	35 hari
Umur dikawinkan	8 minggu (jantan dan betina)
Berat dewasa	20-40 g jantan; 18-35 g betina
Berat lahir	0,5-0,1 gram
Jumlah anak	Rata-rata 6 bisa 15
Suhu (rektal)	36-39 ⁰ C (rata-rata 37,9 ⁰ C)
Konsumsi oksigen	2,38-4,48 ml/g/jam
Volume darah	75-80 ml/kg
Sel darah merah	7,7-12,5 X 10 ³ /mm ³
Sel darah putih	6,0-12,6 X 10 ³ /mm ³
Trombosit	150-400 X 10 ³ /mm ³
Hb	13-16/100 ml
Kecepatan tumbuh	1 g/hari

2.6 Kajian Keislaman

Manusia dilengkapi oleh Allah dengan akal pikiran menjalankan tugasnya sebagai kholifah dimuka bumi. Segala sesuatu yang ada dimuka bumi dapat dikelola untuk kemaslahatan ummat manusia baik tumbuhan maupun hewan. Tumbuhan terdapat berbagai macam tumbuhan yang berbeda-beda begitu juga dengan manfaatnya . Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam surat An-nahl ayat 67-69 sebagai berikut:

مِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنْ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ تَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا سَرَابٌ مُّتَحِلِّفٌ أَلْوَنُهُ ۚ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya: *Dan dari buah korma dan anggur, kamu buat minuman yang memabukkan dan rezki yang baik. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang memikirkan. Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia", Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang Telah dimudahkan (bagimu). dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan.*

Dari ayat diatas dapat kita ketahui bahwa Allah menciptakan tumbuhan tidak hanya satu macam tetapi ada tumbuhan yang berkayu, semak dan herba. Ayat diatas juga menjelaskan bahwa dari berbagai tanaman yang disebutkan dapat dijadikan obat yang bisa menyembuhkan manusia. Salah satu contoh tanaman herba adalah Pegagan (*Centella asiatica*). Pegagan banyak mengandung zat aktif yang bisa dimanfaatkan oleh manusia. Pada bagian daunnya banyak mengandung zat triterpenoid glikosida yang berfungsi untuk anti kanker, antiinflamasi, dan anti fertilitas. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan Pegagan (*Centella asiatica*) sebagai anti fertilitas.

Menurut Riana (2006), daun pegagan mengandung berbagai zat kimia yang kompleks. Diantara sekian banyak zat aktif yang terdapat pada pegagan bahan utama adalah steroid yaitu *triterpenoid glycoside*. Triterpenoid berfungsi untuk meningkatkan fungsi mental melalui efek penenang, anti stress anti-inflamasi, anti-oksidan, dan anti kanker. Ekstrak daun pegagan dapat berfungsi sebagai antifertilitas pada pria dan hepatoprotektor karena mampu meningkatkan enzim anti oksidan.

Terkait dengan antifertilitas pada pria, organ yang menjadi bahan pengamatan adalah testis. Pada testis ini dapat mengetahui bagaimana perkembangannya spermatozoa yaitu dengan cara mengamati pada sel-sel spermatogeniknya. Menurut Junquiera (1980), Spermatogenesis adalah proses perkembangan spermatogonia menjadi spermatozoa dan berlangsung sekitar 64 hari. Spermatogonia terletak berdekatan dengan membran basalis tubulus

semineferus yang berpoliferensiasi menjadi spermatosis primer. Setelah itu mengalami pembelaan miosis untuk membentuk spermatosit sekunder. Tahap akhir spermatogenesis adalah maturasi spermatid menjadi spermatozoa (sperma). Pernyataan ini juga tersirat dalam Al quran dama surat Al Hajj ayat 5 terkait dengan penciptaan makhluk hidup khususnya pada manusia yang lafalnya sebagai berikut:

يَتَأْتِيهَا النَّاسُ إِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنٰكُمْ مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِّن نُّطْفَةٍ ثُمَّ مِّن عِلْقَةٍ ثُمَّ مِّن مُّضْغَةٍ مُّخَلَّفَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّفَةٍ لِّنَبِّئَن لَّكُمْ ۚ وَنُقَرِّ فِي الْأَرْحَامِ مَا دَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ خَرَجْنٰكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشَدَّكُمْ ۖ وَمِنْكُمْ مَّن يُتَوَفَّىٰ وَمِنْكُمْ مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْدَلِ الْأَعْمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِنْ بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا ۚ وَتَرَىٰ الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ أَجْلِيٍّ ۖ مُّسَمًّى ثُمَّ خَرَجْنٰكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشَدَّكُمْ ۖ وَمِنْكُمْ مَّن يُتَوَفَّىٰ وَمِنْكُمْ مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْدَلِ الْأَعْمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِنْ بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا ۚ وَتَرَىٰ الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِن بَهِيجٍ ۖ

Artinya: Hai manusia, jika kamu dalam keraguan tentang kebangkitan (dari kubur), Maka (ketahuilah) Sesungguhnya kami Telah menjadikan kamu dari tanah, Kemudian dari setetes mani, Kemudian dari segumpal darah, Kemudian dari segumpal daging yang Sempurna kejadiannya dan yang tidak sempurna, agar kami jelaskan kepada kamu dan kami tetapkan dalam rahim, apa yang kami kehendaki sampai waktu yang sudah ditentukan, Kemudian kami keluarkan kamu sebagai bayi, Kemudian (dengan berangsur- angsur) kamu sampailah kepada kedewasaan, dan di antara kamu ada yang diwafatkan dan (adapula) di antara kamu yang dipanjangkan umurnya sampai pikun, supaya dia tidak mengetahui lagi sesuatupun yang dahulunya Telah diketahuinya. dan kamu lihat bumi Ini kering, Kemudian apabila Telah kami turunkan

air di atasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah dan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah

Ayat diatas menjelaskan tentang tahap-tahap penciptaan manusia. Pada baris pertama terdapat kata "nutfah " yang mana pada kata ini dapat ditafsirkan sebagai nutfah pada jantan atau pria yang dalam istilah biologi dikenal dengan sebutan spermatozoa atau bisa juga disebut dengan embrio. Hal ini sesuai dengan kontek kalimat yang digunakan pada surat Al Insan ayat 2 yang menyatakan bahwa spermatozoa yang telah bertemu dengan ovum (telah mengalami fertilisasi). Sedangkan pada surat Al Qiyamah juga menjelaskan kata nutfah tapi tujuannya untuk menjelaskan spermatozoa yang dipancarkan atau pengeluaran spermatozoa saat ejakulasi, seperti ayat 2 pada surat Al insan berikut ini:

إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ نُطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: *Sesungguhnya kami Telah menciptakan manusia dari setetes mani yang bercampur yang kami hendak mengujinya (dengan perintah dan larangan), Karena itu kami jadikan dia mendengar dan Melihat.*

Pernyataan ini juga sesuai dengan pernyataan Siregar (2005), nutfah dibagi menjadi 3 bagian anantara lain:

1. Nutfah jantan atau disebut spermatozoa yaitu sebuah calon makhluk hidup yang terdapat dalam mani yang dikeluarkan oleh khassah (tempat memproduksi spermatozoa) yang dalam biologi disebut dengan testis.
2. Nutfah betina atau disebut dengan ovum yaitu sel telur yang dikeluarkan dari mahid (tempat memproduksi sel telur).
3. Nutfah campuran atau disebut fertilisasi yaitu spermatozoa yang telah membuahi ovum.

Dari pemaparan-pemaparan ayat-ayat diatas semua bisa terjadi karena kehendak Allah SWT. Terkait dengan pemberian ekstrak Pegagan yang digunakan pada penelitian hanya sebuah usaha untuk dijadikan obat kontrasepsi pria, yang tujuannya untuk mengatur keturunan bukan untuk membatasi keturunan. Hal ini bisa berhasil dan bisa juga tidak berhasil kecuali dengan kehendak Allah SWT.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan di kelompokkan menjadi 4 kelompok dengan 5 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari:

1. Kelompok P1 : Kelompok pembanding tanpa perlakuan sebanyak 5 ekor mencit diberi 0,5 ml aquades serta makan dan minum.
2. Kelompok P2 : Kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi larutan ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) dengan dosis 75 mg/kg BB, makan dan minum.
3. Kelompok P3 : kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi larutan ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) dengan dosis 100 mg/kg BB, makan dan minum.
4. Kelompok P4 : kelompok perlakuan sebanyak 5 ekor mencit yang diberi daun pegagan (*Centella asiatica*) dengan dosis 125 mg/kg BB, makan dan minum.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas : Ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) dengan dosis 75 mg/kg BB, 100 mg/kg BB, dan 125 mg/kg BB.
2. Variabel tergantung : Jumlah sel spermatogonia, spermatosit primer, dan Spermatid
3. Variabel kendali : Jenis hewan uji coba yaitu mencit galur balb/c jenis kelamin jantan, fertil, kandang atau bak plastik dengan alas sekam, pakan mencit dan air minum.

3.3 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2009 di Laboratorium Fisiologi hewan, jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim (UIN) Malang.

3.4 Populasi dan Sampel

Hewan uji yang dipakai adalah mencit (*Mus musculus*) galur balb/c jenis kelamin jantan, fertil, umur 2 bulan dengan berat badan rata-rata 20-30 gram sebanyak 20 ekor.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan coba (bak plastik), tempat makan dan minum mencit, alat pencekok oral (gavage), timbangan analitik, beaker glass, kaca glass, obyek glass, kaos tangan, blender, ayakan tepung/ kertas saring, mikrotom, hand counter, kuas, cutter, seperangkat lat bedah, botol specimen, rotari rotovapor, timbangan analitik dan alat optik mikroskop.

3.5.2 Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah serbuk pegagan, aquades steril, pakan mencit berupa pellet (protein 10%, lemak 3 %, serat 8% dan kadar air 12%), formalin 10%, alkohol 70%, 80%, 90% dan 95%, gelatin 0,5 %, xylol, parafin, air, hematoxylin, eosin, etanol mutlak, etilen dan CMC 50%.

3.6 Pelaksanaan Penelitian

3.6.1 Persiapan Hewan Coba

Sebelum penelitian dilakukan disiapkan tempat pemeliharaan hewan coba yang meliputi kandang (bak plastik) berbentuk segi empat, sekam, tempat makan dan minum mencit.

3.6.2 Persiapan Perlakuan

Pegagan (*Centella asiatica*) disortasi basah agar terpisah dari kotoran yang melekat lalu dicuci sampai bersih. Setelah itu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari langsung sampai kering, setelah itu dibuat serbuk dengan cara diblender. Kemudian dimaserasi dengan menggunakan Etanol 70% selama 3 hari sambil diaduk. Hasilnya disaring dengan corong Buchner untuk mendapatkan filtratnya dan dipekatkan dengan menggunakan Rotari Evaporator sampai pelarut menguap, sehingga pada akhirnya diperoleh ekstrak yang kental kemudian hasilnya ditimbang.

3.6.3 Kegiatan Penelitian

Pemberian ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) dilarutkan dengan CMC 50%. Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*) diberikan secara oral menggunakan gavage dengan volume tidak melebihi volume intragestik (1 ml) mencit. Pegagan (*Centella asiatica*) diberikan pada mencit sekali setiap hari yaitu pada pagi hari jam 08.00-10.30 WIB selama 30 hari dengan dosis 75,100 dan 125 mg/kg BB mencit. Pada hari ke-37 seluruh mencit dibius dengan eter, dibedah dan diambil kedua testisnya untuk dibuat preparat mikroanatomi. Sediaan mikroanatomi testis mencit diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali (10 X 40) dan difoto.

Pengamatan dilakukan pada tubulus seminiferus yang terpotong bundar dan diambil secara random. Perhitungan dilakukan pada 3 tubuli dan untuk setiap tubulus diambil 4 data yang diperoleh dari bagian atas kanan, atas kiri, bawah kanan dan bawah kiri. Parameter yang diamati meliputi jumlah sel-sel spermatogenik yaitu sel spermatogonia, spermatosit primer dan spermatid.

3.6.4 Pembuatan Preparat Sayatan Testis Mencit

1. Tahap pertama *coating*, dimulai dengan menandai obyek glass yang akan digunakan dengan kikir kaca pada area tepi lalu direndam dalam alkohol 70 % minimal semalam, kemudian obyek glass dikeringkan dengan tissue dan dilakukan perendaman dalam larutan gelatin 0,5 % selama 30-40 detik per slide lalu dikeringkan dengan posisi disandarkan sehingga gelatin yang melapisi kaca dapat merata.
2. Tahap kedua, organ testis yang telah disimpan dalam larutan formalin 10 % dicuci dengan alkohol selama 2 jam dilanjutkan dengan pencucian secara bertingkat dengan alkohol yaitu alkohol 90 %, 95 %, etanol absolut (3 kali) xylol (3 kali) masing-masing selama 20 menit.
3. Tahap ketiga adalah proses *infiltrasi* yaitu dengan menambahkan parafin 3 kali selama 30 menit
4. Tahap keempat adalah *embedding* bahan beserta parafin dituangkan dalam kotak karton atau wadah yang sudah disiapkan dan diatur sehingga tidak ada udara yang terperangkap disekat bahan. Blok parafin

disimpan selama semalam dalam suhu ruang kemudian diinkubasi dalam *freezer* sehingga benar-benar keras.

5. Tahap pemotongan dengan mikrotom. Cutter dipanaskan dan ditempelkan pada dasar balok sehingga parafin sedikit meleleh. *Holder* dijepitkan pada mikrotom putar dan ditata sejajar dengan pisau mikrotom. Pngirisan atau penyatan dimulai dengan mengatur ketebalan, untuk testis dipotong dengan ukuran 5 μm kemudian pita hasil irisan diambil dengan menggunakan kuas dimasukkan ke dalam air dingin untuk membuka lipatan kemudian masukkan dalam air hangat dan dilakukan pemilihan irisan yang terbaik. Irisan yang terpilih diambil dengan *obyek glass* yang sudah dicoating lalu dikeringkan diatas *hot plate*.
6. Tahap deparanisasi yakni preparat dimasukkan dalam xylol sebanyak 2 kali 5 menit
7. Tahap rehidrasi, preparat dimasukkan dalam larutan etanol bertingkat mulai dari etanol absolut (2 kali) etanol 95%, 90%, 80% dan 70% masing-masing selama 5 menit. Kemudian preparat direndam dalam aquades selama 10 menit.
8. Tahap pewarnaan, preparat ditetesi dengan *hematoxylin* selama 3 menit atau sampai didapatkan hasil warna yang terbaik. Selanjutnya dicuci dengan air mengalir selama 30 menit dan dibilas dengan aquades selama 5 menit. Setelah itu preparat dimasukkan dalam pewarna eosin alkohol selama 30 menit dan dibilas dengan aquades selama 5 menit.
9. Tahap dehidrasi, preparat direndam dalam etanol 80%, 90%, 95% dan etanol absolut (2 kali) masing-masing selama 5 menit.
10. Tahap *clearing* dalam larutan xylol 2 kali selama 5 menit kemudian dikeringanginkan.
11. *Mounting* dengan etilen hasil akhir diamati dengan mikroskop dan dipotret kemudian data dicatat.
12. Pemotretan preparat dalam pengamatan di mikroskop disajikan secara jelas.

3.6 Analisis Data

Analisis yang digunakan analisis ANAVA satu arah. Apabila dari hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05 % dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifika

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) Terhadap Jumlah Sel Spermatogonium

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maupun testis sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel (0,05)}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.1 dan 4.3.

Tabel 4.1 Ringkasan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium pada tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel _{0,05}
Perlakuan	3	24487	8162,33	87,5	3,1
Galat	20	1864,34	93, 217		
Total	23	4351,34			

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) 0,05 . Berdasarkan hasil uji BNT 5 % dari rata-rata jumlah spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji BNT 5 % tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kanan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P3	132,16	a
P2	168,66	a b
P1	178,66	b
P0	221,83	c

Dari hasil tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit pada perlakuan 125 mg/kg bb (P3) berbeda dengan perlakuan 100 mg/kg bb (P2, Begitu juga dengan perlakuan 75 mg/ kg bb (P1) dan kontrol (P0). Berdasarkan uji BNT 0.05 dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun pegagan yang mampu menurunkan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus pada testis mencit adalah dosis 125 mg/kg bb (P3). Dengan demikian, ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) pada dosis 125 mg/kg bb (P3) adalah dosis yang paling berpengaruh dalam menurunkan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit.

Tabel 4.3 Ringkasan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kiri

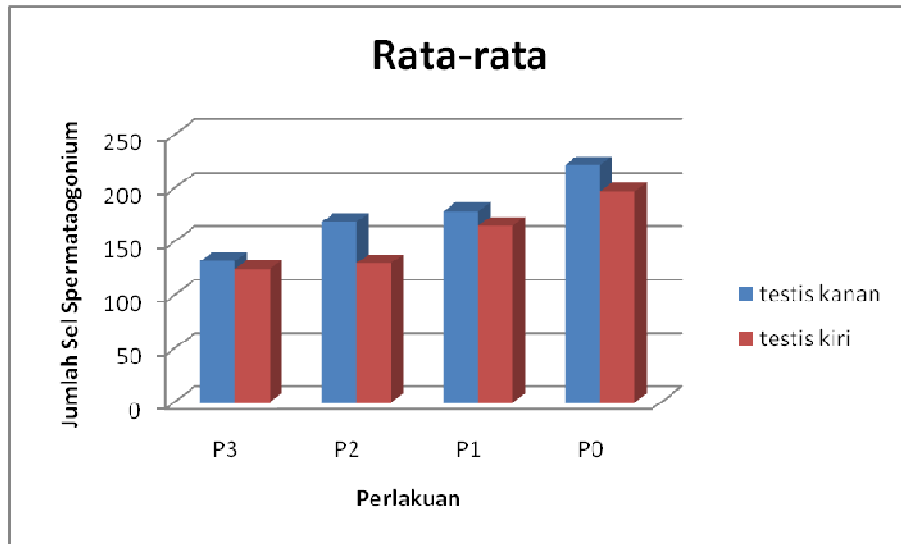
SK	Db	JK	KT	F hitung	F _{tabel 0,05}
Perlakuan	3	11785,34	5928,45	40,28	3,1
Galat	20	294,33	147,17		
Total	23	20728,67			

Tabel 4.4 Hasil uji BNT 5 % tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kiri

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P3	124,33	a
P2	130	a
P1	165	b
P0	197,33	c

Berdasarkan hasil uji BNT 5 % (Tabel 4.4) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri.. Berdasarkan uji BNT 0.05 dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun pegagan yang mampu menurunkan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit adalah dosis 125 mg/kg bb (P3). Dengan demikian, ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) pada dosis 125 mg/kg bb (P3) adalah dosis yang mampu menurunkan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit.

Dari tabel (tabel 4.1 dan 4.3) diketahui hasil penghitungan ANAVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus pada testis mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit. Uji lanjut BNT 0,05 menunjukkan diagram dibawah :



Gambar 4.1 Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri pada perlakuan ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*)

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa dengan pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) dalam berbagai dosis 125 mg/kg bb mampu menurunkan jumlah sel spermatogonium dalam tubulus seminiferus pada testis mencit. Penurunan jumlah sel spermatogonium dalam tubulus seminiferus testis mencit baik sebelah kanan maupun sebelah kiri tidak jauh berbeda. Menurut Bivelandar (1979), menjelaskan bahwa secara histologi dan embriologi testis sebelah kanan dan testis sebelah kiri adalah sama. Diantara kedua testis terdapat suatu stroma jaringan penyambung, dalam jaringan penyambung terdapat pembuluh darah dan kelompok sel endokrin yang disebut sel-sel interestial dari testis (sel leydig) yang berfungsi memproduksi hormon-hormon steroid. Terkait dengan hasil analisis diketahui bahwa pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) dosis 125 mg/kg bb mampu menurunkan jumlah sel spermatogonium dalam tubulus seminiferus testis mencit dimungkinkan akibat zat aktif triterpenoid glikosida yang terkandung dalam ekstrak daun Pegagan (*Centella*

asiatica) serta pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) yang disesuaikan dengan lamanya proses spermatogenesis mencit yaitu 36 hari, sehingga mampu mengurangi jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit.

Penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus pada testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri dikarenakan hadirnya zat aktif triterpenoid glikosida yang terkandung dalam ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) yang diduga bersifat antifertilitas. Senyawa antifertilitas pada prinsipnya bekerja dengan 2 cara yaitu melalui efek sitotoksik atau sitostatik dan melalui efek hormonal yang menghambat laju metabolisme sel spermatogenik dengan cara mengganggu keseimbangan sistem hormon.

Menurut Gunawan (2004), Triterpenoid yang ada pada pegagan (*Centella asiatica* L) digolongkan dalam glikosida triterpen memiliki struktur dasar siklopentan perhidrofenantrena yang sama dengan steroid. Triterpenoid dapat berperan sebagai penghambat spermatogenesis dan bersifat reversibel, dengan cara menghambat hormon FSH dan LH. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Winarno (1997) bahwa senyawa aktif *Centella asiatica* mengandung triterpenoid glycoside, alkaloid, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Triterpenoid glycoside dapat menghambat biosintesis androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron. Tingginya konsentrasi testosteron akan berefek umpan balik negatif ke hipofisis, yaitu tidak melepaskan FSH dan LH. FSH dalam spermatogenesis memiliki peran dalam proses pembelahan sedangkan pada LH berperan sebagai pemberi nutrisi pada sel leydig yang berfungsi untuk

memproduksi hormone testosterone. Dengan terhambatnya pelepasan FSH dan LH akan menyebabkan terhambatnya spermatogenesis.

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Satriyasa (2005), mengungkapkan bahwa zat aktif Triterpenoid dan steroid yang terdapat pada biji pepaya muda terdapat pada hormon progesteron (P4) dan Estradiol (E2) yang bisa menyebabkan terganggunya sekresi FSH dan LH. Terhambatnya FSH akan menyebabkan terganggunya proses mitosis dan poliferasi. FSH sangat diperlukan dalam proses poliferasi jumlah sel spermatogonium. Bila pengangkutan glukosa terhambat maka sintesis protein juga akan terhambat yang pada akhirnya akan mengakibatkan jumlah sel spermatogonium terganggu dan pada LH berpengaruh terhadap sel leydig yang pada akhirnya bisa mengganggu produksi testosterone.

Partodiharjo (1992), menjelaskan penurunan konsentrasi LH berpengaruh terhadap sel leydig sehingga produksi testosterone menurun. Mekanisme penurunan testosterone disebabkan terganggunya aktifitas adenil siklase karena kecilnya konsentrasi LH. Gangguan ini mengakibatkan cAMP menurun dan diikuti menurunnya fosforilasi Protein intraseluler. Dengan menurunnya fosforilasi protein, proses pembelahan (mitosis dan miosis) pada spermatogenesis menjadi terhambat.

4.1.2 Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap Jumlah Sel Spermatosit Primer

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan maupun sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel\ 0,05}$. Hal

tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatosit sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.5 dan 4.7.

Tabel 4.5 Ringkasan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatosit primer pada testis sebelah kanan

SK	Db	JK	KT	F hitung	F _{tabel 0,05}
Perlakuan	3	8867,66	2955,87	5,39	3,1
Galat	20	10965,284	548,284		
Total	23	19832,94			

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) 0,05. Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 dari rata-rata jumlah spermatosit tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4. 6 dan 4.8.

Tabel 4.6 Ringkasan BNT 5 % tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P3	110,83	a
P2	114,33	a
P1	148	ab
P0	153	b

Dari hasil tabel 4.6 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatosit Primer tubulus seminiferus pada testis mencit sebelah kanan pada perlakuan 125 mg/kg bb (P3) dan perlakuan 100 mg/kg bb (P2), berbeda dengan perlakuan 75 mg/kg bb (P1) begitu juga

dengan kontrol (P0). Berdasarkan uji BNT 0.05 dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun pegagan yang mampu menurunkan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus pada testis mencit adalah dosis 125 mg/kg bb (P3). Dengan demikian, ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) pada dosis 125 mg/kg bb (P3) adalah dosis yang mampu dalam menurunkan jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan.

Tabel 4.7 Ringkasan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri

	Db	JK	KT	F hitung	F _{tabel 0,05}
Perlakuan	3	8867,66	2955,87	5,391	3,1
Galat	20	10965,284	548,284		
Total	23	19832,284			

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) 5 % . Berdasarkan hasil uji BNT 5 % dari rata-rata jumlah spermatosit tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.8.

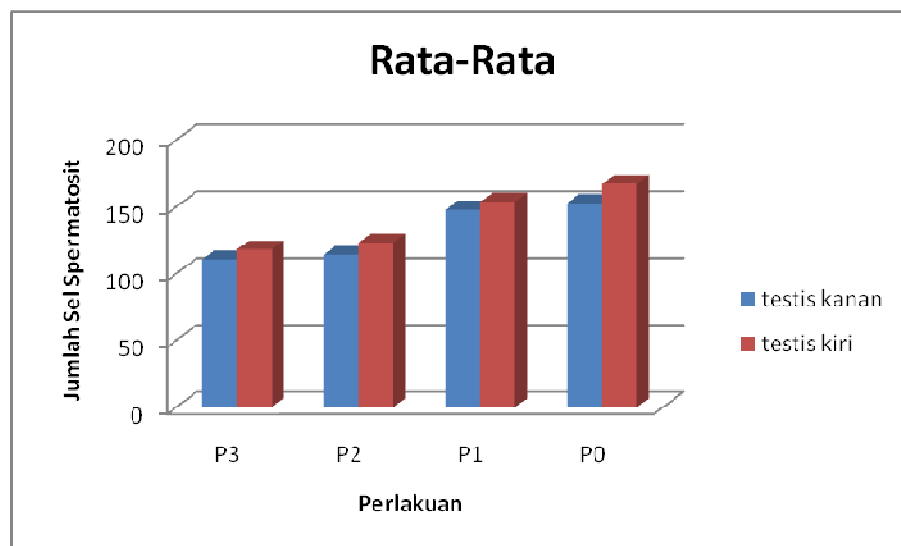
Tabel 4.8 Ringkasan BNT 5 % tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatogonium pada testis sebelah kiri

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P3	118,17	a
P2	123,33	a
P1	153,83	ab
P0	167,33	b

Dari hasil tabel 4.8 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun pegagan terhadap jumlah sel spermatosit Primer tubulus seminiferus testis mencit

sebelah kiri pada perlakuan 125 mg/kg bb (P3) dan perlakuan 100 mg/kg bb (P1), berbeda dengan perlakuan 75 mg/kg bb (P2) dan begitu juga pada kontrol (P0). Berdasarkan uji BNT 0.05 dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun pegagan yang mampu menurunkan jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus pada testis mencit sebelah kiri adalah dosis 125 mg/kg bb (P3). Dengan demikian, ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) pada dosis 125 mg/kg bb (P3) adalah dosis yang mampu dalam menurunkan jumlah sel spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri.

Dari tabel (tabel 4.5 dan 4.7) diketahui hasil penghitungan ANAVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus pada testis mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0,05. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit. Uji lanjut BNT 0,05 menunjukkan diagram dibawah :



Gambar 4.2 Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Spermatosit primer tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri pada perlakuan ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*)

Seperti halnya pada jumlah sel spermatogonium, penurunan jumlah sel spermatosit tubulus seminiferus testis mencit juga dipengaruhi oleh zat triterpenoid glikosida yang terdapat pada daun pegagan. Triterpenoid memiliki kaitan biogenesis dengan steroid yaitu dengan cara masuk dalam jalur biosintesis steroid terutama dalam produksi testosteron sehingga menghasilkan bahan yang mirip dengan testosteron (Robinson,1991). Senyawa antifertilitas pada prinsipnya bekerja dengan 2 cara yaitu melalui efek sitotoksik atau sitostatik dan melalui efek hormonal dengan cara menghambat laju metabolisme sel spermatogenik dengan cara mengganggu keseimbangan sistem hormon. Triterpenoid mampu menurunkan jumlah spermatosit dengan cara umpan balik negatif terhadap hipotalamus dan hipofisis anterior sehingga menyebabkan GnRH dan Hormon Gonadotropin (FSH dan LH) terhambat.

Partodiharjo(2002) menjelaskan bahwa hipotalamus menyekresi GnRH (Gonadotropin Releasing Hormon) yang merangsang kelenjar hipofisis anterior untuk menyekresi FSH dan LH. Kedua hormon ini memegang peran utama dalam mengatur fungsi seksual jantan. FSH dibawa melalui darah menuju testis untuk mengawali proses proliferasi spermatogoniosis. Selanjutnya LH akan menyekresi testosteron untuk menyelesaikan proses pematangan dan pembentukan spermatozoa. Gangguan pada proses sekresi FSH dan LH menyebabkan proses pembelahan dan pematangan sel spermatogenik menjadi terhambat.

Hormon LH yang dilepaskan oleh hipofisis akan terikat pada reseptornya di sel-sel interstitial testis. Setelah terjadi ikatan antara LH dan reseptornya akan

terbentuk messenger kedua yang berupa cAMP. Terbentuknya cAMP mengaktifkan protein kinase yang kan mempengaruhi inti sel agar gen yang mengatur biosintesis testosterone menjadi aktif dan akan dimulai pensintesisan protein. Biosintesis testosterone melibatkan berbagai zat, enzim, dan hormone seteroid lainnya. Dengan hadirnya triterpenoid glikosida pengaktifan protein kinase jadi terhambat sehingga menyebabkan hormon testosteron dan proses spermatogenesis terhambat.

4.1.2 Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap Jumlah Sel Spermatid

Berdasarkan hasil penelitian dan anlisis statistik dengan Anava satu arah tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatit tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri diperoleh data yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel 0,05}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.9 dan 4 11.

Tabel 4.9 Ringkasan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit sebelah kana

SK	Db	JK	KT	F hitung	F _{tabel 0,05}
Perlakuan	3	13420,67	4473,55	4,5	3,1
Galat	20	19672,67	983,63		
Total	23	33093,34			

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) 5 % . Berdasarkan hasil uji BNT 5 % dari rata-rata jumlah spermatid tubulus seminiferus testis mencit sebelah kanan dan sebelah kiri maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.9 dan 4.11.

Tabel 4.10 Ringkasan BNT 5 % tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kanan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P3	124,33	a
P2	130	a
P1	165	b
P0	197,33	c

Dari hasil 4.10 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kanan pada perlakuan P3 (125 mg/kg bb) dan perlakuan P2 (100 mg/kg bb), berbeda dengan perlakuan P1(75 mg/kg bb) dan begitu juga dengan kontrol. Berdasarkan uji BNT 0.05 dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun pegagan yang mampu menurunkan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus pada testis mencit adalah dosis 125 mg/kg bb (P3). Dengan demikian, ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) pada dosis 125 mg/kg bb (P3) adalah dosis yang mampu dalam menurunkan jumlah sel spermatid pada testis mencit sebelah kanan.

Tabel 4.11 Ringkasan Anava tunggal tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit sebelah kiri

SK	Db	JK	KT	F hitung	F _{tabel 0,05}
Perlakuan	3	36033,46	12011,153	10,64	3,1
Galat	20	225625,16	1128.258		
Total	23				

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) 5 %. Berdasarkan hasil uji BNT 5 % dari rata-rata jumlah spermatogonium sebelah kanan maka didapatkan notasi BNT pada tabel 4.12.

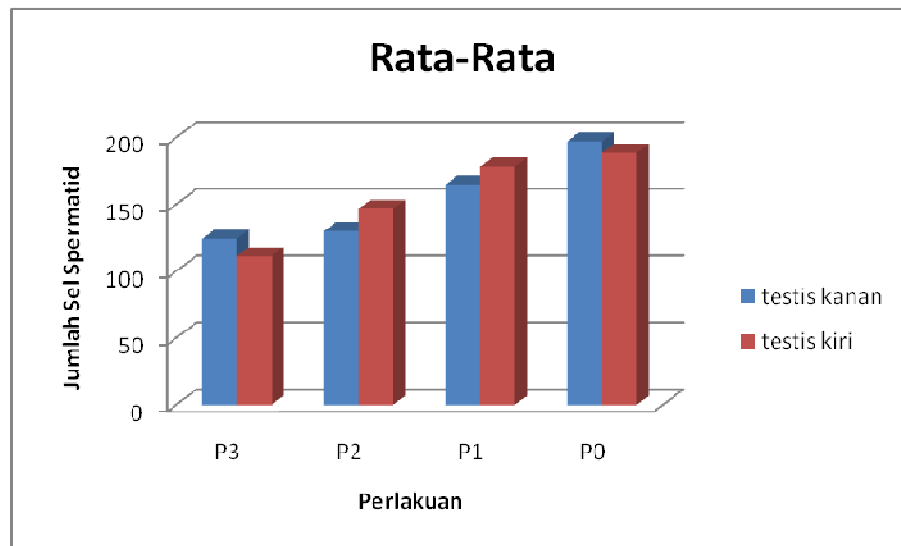
Tabel 4.12. Ringkasan BNT 5 % tentang pengaruh ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kanan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P3	111,33	a
P0	146,83	a
P2	178,66	b
P1	188,66	c

Dari hasil 4.12 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap jumlah sel spermatid pada testis sebelah kiri pada perlakuan P3 (125 mg/kg bb) dan perlakuan P2 (100 mg/kg bb), berbeda dengan perlakuan P1 (75 mg/kg bb) dan begitu juga dengan Kontrol (P0). Berdasarkan uji BNT 0.05 dapat diketahui bahwa dosis ekstrak daun pegagan yang mampu menurunkan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus pada testis mencit adalah dosis 125 mg/kg bb (P3). Dengan demikian, ekstrak daun Pegagan

(*Centella asiatica*) pada dosis 125 mg/kg bb (P3) adalah dosis yang mampu dalam menurunkan jumlah sel spermatid pada testis mencit sebelah kanan.

Dari tabel (tabel 4.9 dan 4.11) diketahui hasil penghitungan ANAVA tunggal menunjukkan penurunan jumlah sel spermatid tubulus seminiferus pada testis mencit dengan menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel 0,05}$. Dengan demikian terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap penurunan jumlah sel spermatogonium tubulus seminiferus testis mencit. Uji lanjut BNT 0,05 menunjukkan diagram dibawah :



Gambar 4.2 Diagram Batang Tingkat Penurunan Jumlah Sel Spermatosit tubulus seminiferus testis mencit ssebelah kanan dan sebelah kiri pada perlakuan ekstrak daun Pegagan (*Centella asiatica*).

Seperti halnya pada jumlah sel spermatogonium dan spermatosit primer, penurunan jumlah sel spermatosid tubulus seminiferus testis mencit juga dipengaruhi oleh zat triterpenoid glikosida yng terdapat pada daun pegagan. Menurut Satriyasa (2005), menjelaskan bahwa penurunan spermatid kemungkinan melalui beberapa mekanisme seperti adanya gangguan dalam proses

meosis, kemungkinan yang lain disebabkan karena pada proses spermiogenesis awal sudah mengalami gangguan. Dengan terganggunya proses spermiogenesis awal, maka untuk proses setelahnya juga akan mengalami gangguan.

Penurunan FSH menyebabkan perubahan struktur sitoskeletal sel sertoli sehingga mengurangi kemampuan dalam mengikat spermatid, sedangkan pada hormon testosteron akan menyebabkan penurunan daya adhesi antara sel spermatid dengan sel sertoli yang menyebabkan sel spermatid kedalam tubulus semineferus. FSH juga membantu pematangan spermatid menjadi spermatozoa selama proses spermatogenesis. FSH berfungsi membantu pematangan spermatid, penurunan FSH dan testosteron akan menyebabkan sintesis protein untuk spermatid terganggu yang akhirnya menyebabkan degenerasi sel spermatid (Satriyasa, 2005).

Zhang (2003) menjelaskan kemungkinan lain disebabkan karena penurunan konsentrasi LH berpengaruh terhadap sel Leydig sehingga produksi testosteron menurun. Mekanisme penurunan testosteron disebabkan terganggunya aktivitas adenil siklase karena kecilnya konsentrasi LH. Gangguan ini mengakibatkan cAMP menurun dan diikuti menurunnya fosforilasi protein intraseluler, sehingga perubahan pregnanolone menjadi testosteron terganggu dan berakibat menurunnya testosteron. Seperti diketahui testosteron sangat diperlukan selama tahap transformasi/spermiogenesis kalau testosteron menurun mengakibatkan spermiogenesis terganggu sehingga akan menghasilkan sel Spermatid yang abnormal.

Mekanisme terhambatnya sel spermatogenik pada penelitian ini berupa penurunan jumlah selnya yang diduga karena penurunan hormone FSH dan LH

dan testosterone. Selain pengaruh hormonal penurunan jumlah sel spermatogenik karena efek sitotoksik dan sitotastik dari senyawa titerpenoid glikosida. Triterpenoid glikosida cara menghambatnya sama dengan kerja steroid yaitu denngan cara penekanan terhadap sekresi gonadotropin yang berakibat menurunkan testosteron testis, tetapi sifatnya bersifat refersibel (Nur liyani, 2005).

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa dosis yang paling efektif untuk menurunkan jumlah sel spermatogenik yang meliputi sel spermatogonium, sel spermatosit dan sel spermatid tubulus seminiferus testis mencit terdapat pada dosis 125 mg/kg bb. Penurunan jumlah sel spermatogenik terbanyak diketahui pada jumlah sel spermatid. Penurunan jumlah sel-sel spermatogenik tubulus seminiferus tetstis mencit (*mus musculus*) yang dicapai dalam penelitian ini terbukti dipengaruhi oleh pengaruh pemberian ekstrak daun pegagan yaitu pada zat triterpenoidnya(Winarno, 1997).

4.2 Kajian Keislaman Dari Hasil Penelitian

Berdasarkan dari hasil penelitian ini maka, ekstrak daun pegagan dapat digunakan sebagai alat kontrasepsi hewan jantan yang aman. Hal ini disebabkan pada tanaman pegagan terdapat zat triterpenoid glikosida yang mempunyai fungsi sama dengan steroid. Sebagaimana firman Allah dalam surat An-nahl ayat 67-69 sebagai berikut:

مِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنْ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ تَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلَفٌ ۚ لَوْنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya: *Dan dari buah korma dan anggur, kamu buat minuman yang memabukkan dan rezki yang baik. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang memikirkan. Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia", Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang Telah dimudahkan (bagimu). dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan.*

Dari ayat diatas, secara tidak langsung tersirat dalam baris pertama ayat 67 terdapat kata *وَرِزْقًا حَسَنًا* yang artinya rezeki yang baik. Sebelum kata tersebut

dijelaskan bahwa pada anggur bisa memabukkan dan juga bisa dijadikan rezeki yang baik. Maksud dari “rezeki yang baik” disini bisa dimanfaatkan untuk kemaslahatan manusia untuk pengobatan manusia. Salah satunya bisa dijadikan untuk pengobatan alternatif adalah tanaman Pegagan (*Centella asiatica*) Selain toksisitasnya rendah, mudah diperoleh, efek yang ditimbulkan juga relatif rendah.

Pegagan (*Centella asiatica*) merupakan salah satu bahan alam yang mempunyai khasiat sebagai anti spermatogenik (antifertilitas). Bahan utama yang dikandungnya adalah triterpenoid glycoside yang termasuk golongan steroid yang juga berfungsi sebagai anti kanker (Sastromidjoyo,1997). Steroid merupakan bahan baku untuk mensintesis testosteron. Tingginya konsentrasi testosteron akan menyebabkan umpan balik negatif ke hipofisis, pelepasan FSH dan LH terhambat, sehingga akan menghambat proses spermatogenesis (Partodihardjo,1980).

Kontrasepsi pria dengan cara pemberian hormon merupakan salah satu alternatif yang banyak diteliti dengan sasaran utama adalah pengendalian proses spermatogenesis melalui poros hipotalamus-hipofisis-testis. Tujuan kontrasepsi hormonal adalah mengubah lingkungan endokrin di dalam tubuh manusia sehingga kontrol hormonal untuk spermatogenesis dapat dihambat. Spermatogenesis membutuhkan kerja stimulasi kedua hormon gonadotropin yaitu *luteinizing hormone* (LH) dan *follicle stimulating hormone* (FSH). LH berperan

menstimulasi sel Leydig memproduksi testosteron dan mempertahankan konsentrasi testosteron agar tetap tinggi dalam testis. Selanjutnya fungsi FSH masih kurang jelas, namun tampak menjadi penting untuk mempertahankan spermatogenesis secara kualitatif. Oleh karena itu metode kontrasepsi hormonal pria dapat berperan menurunkan jumlah sperma melalui penekanan sekresi gonadotropin yang berakibat menurunkan testosteron testis dan menghambat spermatogenesis (Pasqualotto,2003).

Kontrasepsi hanyalah salah satu usaha untuk menciptakan masyarakat yang selalu diridahi oleh Allah dan menciptakan keturunan yang berkualitas, sehat dan kuat. Islam adalah agama yang menginginkan umatnya sehat dan kuat terpenuhi kebutuhan sandang dan pangan. Pemenuhan kebutuhan tersebut bersifat mutlak untuk melangsungkan kehidupannya. Meninggalkan generasi yang berkualitas juga menjadi salah satu syarat terciptanya tatanan masyarakat yang diridhoi Allah (*Baladun tayyibatun wa rabbun ghofur*). Hal ini sesuai dengan apa yang difirmankan oleh Allah dalam Al-Qur'an sebagaimana ayat berikut.

وَلْيَخْشَ الَّذِينَ لَوْ تَرَكَوْا مِنْ خَلْفِهِمْ ذُرِّيَّةً ضِعَفًا خَافُوا عَلَيْهِمْ فَلْيَتَّقُوا اللَّهَ
وَلْيَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ﴿٩﴾

"Dan hendaklah takut kepada Allah orang-orang yang seandainya meninggalkan dibelakang mereka anak-anak yang lemah, yang mereka khawatir terhadap (kesejahteraan) mereka. oleh sebab itu hendaklah mereka bertakwa kepada Allah dan hendaklah mereka mengucapkan perkataan yang benar" (QS. An-nisa' 9).

Maksud dari ayat diatas kita dilarang membunuh anaknya karena takut kelaparan dan terhadap kesejahteraannya tidak tercukupi. untuk menjauhi hal ini kita bisa melakukan kontrasepsi yang tujuannya untuk mengatur keturunan sehingga kebutuhannya dan kesejahteraannya tetap terpenuhi. Sebagaimana kita ketahui Keluarga berencana didalam islam dilarang dan terjadi kontroversi diantara para ulama'

Dalam pandangan islam hukum untuk menggunakan KB adalah mubah jika tujuannya untuk pengaturan keturunan bukan untuk pembatasan keturunan. Hal ini dibenarkan oleh MUI pada musyawarah nasional ulama tentang kependudukan, kesehatan dan pembangunan tahun 1983 yang isinya: Keluarga Berencan (KB) yang dibolehkan syari`at adalah suatu usaha pengaturan/penjarangan kelahiran atau usaha pencegahan kehamilan sementara atas kesepakatan suami-isteri karena situasi dan kondisi tertentu untuk kepentingan (maslahat) keluarga. Dengan demikian KB disini mempunyai arti sama dengan tanzim al nasl (pengaturan keturunan). Sejauh pengertiannya adalah tanzim al nasl (pengaturan keturunan), bukan tahdid al nasl (pembatasan keturunan) dalam arti pemandulan (taqim) dan aborsi (isqot al-haml), maka KB tidak dilarang (Yakub, 2007). Penjelasan ini juga sesuai dengan firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 185 yang bunyinya:

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ ﴿١٨٥﴾

Artinya: *Dan belanjakanlah (harta bendamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, Karena Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik.*

Ayat diatas menjelaskan tentang alasan diperbolehkannya KB atau pengaturan kelahiran antara lain: kekhawatiran akan kehidupan dan kesehatan ibu jika hamil atau melahirkan, khawatir akan kesulitan materi yang terkadang menyebabkan munculnya kesulitan dalam beragama, lalu menerima saja sesuatu yang haram dan melakukan hal-hal yang dilarang demi anak-anaknya dan kekhawatiran kesehatannya menjadi buruk atau pendidikannya tidak teratasi (Qaradhawi, 19). Dari hasil penelitian diketahui bahwa pemberian ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) mampu menurunkan jumlah sel spermatogenik dengan tanpa toksik atau beracun sehingga aman untuk dikonsumsi. Hal ini sesuai dengan ayat Al quran yang menyatakan bahwa segala sesuatu dialam semesta ini tidak diciptakan dalam keadaan sia-sia , semua ada manfaatnya dan hanya orang-orang berakallah yang dapat mengetahuinya. Sebagaimana Firman Allah dalam Al Imron ayat 190-191 berikut ini:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَآخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ
 ﴿١٩١﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
 السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩٢﴾

Artinya :*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.*

Dengan mengetahui adanya berbagai manfaat yang dimiliki oleh semua ciptaan Allah ini, maka tidak ada hal yang pantas kita lakukan kecuali menjadi hambanya yang pandai bersyukur atas segala yang telah Allah anugerahkan kepada kita. Salah satu cara yaitu dengan memanfaatkan karunia Alla dengan sebaik-sebaiknya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan diatas maka dapat disimpulkan:

1. Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*) dapat menurunkan jumlah sel-sel spermatogenik yang meliputi sel spermatogonium spermatosit dan sel spermatid. Dosis yang mampu menurunkan jumlah sel-sel spermatogenik adalah dosis 125 mg/kg bb (P3).
2. Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*) dengan dosis seperti pada penelitian ini tidak bersifat toksik, sehingga aman untuk dikonsumsi.

5.2 Saran

1. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya sebelum dibuat preparat testis sebaiknya ditimbang dan diukur dulu testisnya terkait dengan normal dan tidak normalnya pertumbuhan pada testis.
2. Hendaknya dilakukan perlakuan rerproduksi antara mencit jantan dan betina yang sudah diberi perlakuan pegagan, sehingga dapat diketahui seberapa besar fungsi pegagan terhadap antifertilitas mencit jantan.
3. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya objek penelitiannya ditambah lagi pada sel leydig dan sel sertoli terkait dengan produksi hormon testoster

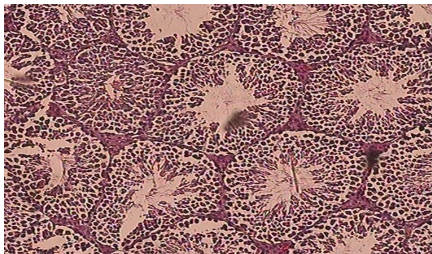
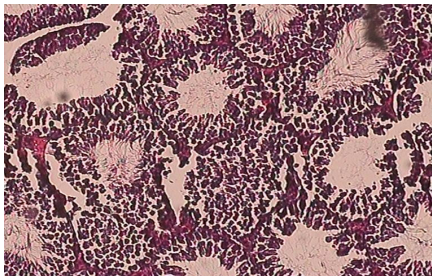
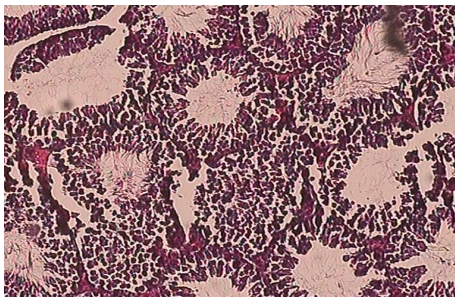
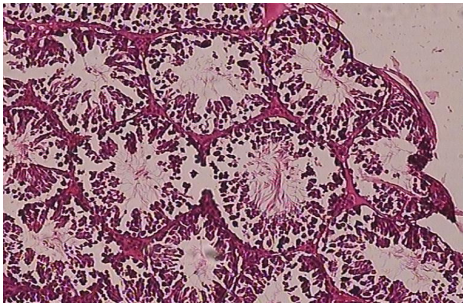
DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, Elita G. 2007. *Aromatase Inhibitor : Terapeutik Generasi Berikutnya Untuk Endometriosis?*. Jounal Reading Endokrin. Lab / Smf Obstetri dan Ginekologi FK Unand / RS Dr M Djamil Padang. <http://ksuheimi.blogspot.com/2007/09/siklus-hidup-ovarium.html>. diakses tanggal 5 Maret 2009.
- Adimunca, Cornelis. 1996. *Kemungkinan Pemanfaatan Estrak Buah Pare Sebagai Bahan Kontrasepsi Pria*. Cermin Dunia Kedokteran No. 112 1996. Jakarta: Pusat Penelitian Penyakit Tidak Menular, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Agusta, Andria. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: ITB Press.
- Aziz, M. Nur. 2004. *Pengaruh Ekstrak Bakau (Rhizopora mucronata) Terhadap Pertumbuhan bakteri (Vibrio harveyi) dan (Pseudomonas fluorences)*. Malang: FMIPA UNIBRAW.
- Biro Pusat Statistik. 2007. *Statistik Kesejahteraan Rakyat*. Jakarta: BPS.
- Campbell, Reece, Mitchell. 2004. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Dalimarta, Setiawan. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dalimarta, Setiawan. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*. Jakarta: Penerbit UI.
- Harborne. 1984. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB Press.
- Junquiera, Luis C dan Carneiro, jose. 1980. *Histologi Dasar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Kusumawati, D. 2004. *Bersahabat Dengan Hewan Coba*. Gadjah Mada Yogyakarta: University Press.
- Kaspul. 2007. *Kadar Testosteron Tikus Putih (Ratus norvegicus L) Setelah Mengonsumsi Buah Terong Tukak (Solanum Torvum Sw)*. Jurnal Penelitian BIOSCIENTIAE Volume 4, Nomor 1, Januari 2007, Halaman 1-8 www.unlam.ac.id/bioscientiae. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. Kalimantan Selatan.

- Kumala Sari, Lusia Oktora Ruma. 2006. *Pemanfaatan obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya*. Majalah Ilmu Kefarmasian vol III, No.1, April 2006. Jember: Universitas Negeri Jember.
- Markham, K.R. 1999. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Mahanem, Mat Noor dan Norazalia, Mohd Ali. 2004. *Kesan In Vivo Ekstrak Daun Centella asiatica ke atas Histologi Testis dan Kualiti Sperma Mencit (In Vivo Effects of Centella asiatica Leaf Extract on the Histology of Testis and Sperm Quality in Mice)*. Faculty of Science and Technology. UKM Malaysia.
- Nogrady, Thomas. 1992. *Kimia Medisinal Pendekatan Secara Biokimia*. Bandung: ITB Press.
- Nurliani, Anni, Rusmiati dan Budi Santoso, Heri. 2005. *Perkembangan Sel Spermatogenik Mencit (Mus musculus l.) Setelah Pemberian Ekstrak Kulit Kayu Durian (Durio zibethinus murr.)*. Jurnal Penelitian Berk. Penel. Hayati: 11 (77-79), 2005. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. Kalimantan Selatan
- Nassem MZ, Patil SR, Ravindra, Patil RS. 1998. *Antispermatogetic And Androgenic Activities Of Momordica charantia (karela) in Albino Rats*. Jurnal ethanopharmacol, 61(1):9-16
- Partodihardjo, Soebadi. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Prajogo, Bambang dkk. 2007. *Pengaruh daun Justicia Gendarussa burm. f. Terhadap Spermatogenesis Mencit*. Jurnal Ilmiah Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi, Tahun 1, No.1, 2007. Jakarta: Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) Departemen Kesehatan.
- Qardawi, Yusuf. 1999. *Sunnah Rasul Sumber Ilmu Pengetahuan dan Peradaban*. Jakarta: Gema Insani Press.
- Riskana, T. 1999. *Pengaruh Kafein Terhadap Peningkatan kadar Asam Urat Pada Darah Mencit*. Tugas Akhir Tidak Diterbitkan. Program S1 Fakultas Malang: Kedokteran. Unibraw.
- Rusmiati dan Lestari, Asri. 2004. *Struktur Histologis Organ Hepar dan Ren Mencit (Mus musculus l) Jantan Setelah Perlakuan dengan Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L)*. Jurnal Penelitian BIOSCIENTIAE Volume 1, Nomor 1, Januari 2004 Halaman 23-30. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. Kalimantan Selatan.
- Robinson, Treror. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung

- Smith, J.B. dan Soesanto. 1997. *Pemeliharaan, Pembiakan, dan Penggunaan Hewan Coba di Daerah Tropis*. UI Press. Jakarta
- Salisbury, G.W. 1987. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Jogjakarta: Gadjah Mada University Press.
- Saladin, Kenneth S. 1998. *Anatomy and Physiology The Unity Of Form and Function*. Third Edition. Mc Graw Hill Higher Education. New York US
- Soewolo. 2000. *Pengantar Fisiologi Hewan*. Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Jakarta: Pendidikan.
- Turner, Donnel dan Bagnara, Joseph. 1988. *Endokrinologi Umum*. Airlangga Surabaya: University Press.
- Winarno, Wien dan Sundari, Dian. 1997. *Informasi Tanaman Obat untuk Kontrasepsi Tradisional*. Cermin Dunia Kedokteran No. 120, 1997 25. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Widotama, I G. B. Gupta. 2008. *Pengaruh Isolat Herba Vernonia cinerea Terhadap Spermatogenesis Tikus Putih (Rattus Norwegicus)*. Jurnal Kimia 2 (2), Juli 2008: 117-124. Denpasar: Instalasi Farmasi RSUP Sanglah.
- Yatim, Wildan. 1996. *Histologi*. Bandung: Tarsito.
- Yakub, Aminudin. 2007. *Fatwa MUI*. Jakarta: Sekretaris Komisi Fatwa MUI Pusat.
- Zulaikhah, Siti. 2005. *Uji Daya Antimikroba Ekstrak Akar Kucing-kucingan (Acalypha indica Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Shigella dysenteriae dan Vibrio cholerae*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Biologi. Universitas Islam Negeri (UIN).

Lampiran 1. Hasil Pengamatan preparat tubulus seminiferus testis mencit, perbesaran 10x40 denga menggunakan mikroskop elektron (cahaya).

Gambar	Perlakuan	Keterangan
	kontrol	
	75 mg/kgbb	
	100mg/kgbb	
	125 mg/kgbb	

**Lampiran 2. Uji t terhadap jumlah sel Spermatid tubulus seminiferus testis
Mencit (*Mus musculus*)**

Jumlah hasil ulangan	Kanan	Kiri	d
1	168,66	167,33	1,33
2	167	153,83	13,17
3	124,33	123,33	1
4	117	118,17	- 1
$\sum X = X$	576,99	562,66	14,5
$X = X$	96,165	93,77	2,416

$$X = \frac{576,99 + 562,66}{2} =$$

$$\frac{S^2}{d} = \frac{1,33^2 + 13,17^2 + 1 + -1 - 14,5^2}{6-1} = 28,435$$

$$Sd = \frac{28,4435}{5} = 5,687 = \sqrt{5,687} = 2,384$$

$$t \text{ hitung} = \frac{2,416}{2,384} = 1,013$$

$$t \text{ table}_{0,05(5)} = 2,571$$

Kesimpulan : $t \text{ table}_{0,05(5)} 2,571 > t \text{ hitung } 1,013$ H_0 diterima, berarti antara jumlah sel spermatosit testis kanan dan kiri tidak berbeda (sama)

Lampiran 3. Uji t terhadap jumlah sel Spermatogonium tubulus semini ferus testis

mencit (*Mus musculus*)

Jumlah hasil ulangan	Kanan	Kiri	d
1	221,83	197,33	24,5
2	178,66	165	13,66
3	168,66	130	38,66
4	132,16	124,33	7,83
$\sum X = X$	701,31	616,66	84,65
$X = X$	116,885	102,776	14,10

$$X = \frac{701,31 + 616,66}{2} = 658,985$$

$$\frac{S^2}{d} = \frac{24,5^2 + \dots + 7,83^2 - 84,65^2/6}{6-1} = 229,711$$

$$Sd = \frac{229,71}{5} = \sqrt{45,94} = 6,77$$

$$t \text{ hitung} = \frac{14,10}{6,77} = 2,08$$

$$t \text{ table}_{0,05(5)} = 2,571$$

Kesimpulan : $t \text{ table}_{0,05(5)} 2,571 > t \text{ hitung } 2,08$ diterima, berarti antara jumlah sel spermatogonium testis kanan dan kiri tidak berbeda (sama).

Lampiran 4. Uji t terhadap jumlah sel spermatosit tbulus seminiferus testis mencit (*Mus musculus*)

Jumlah hasil ulangan	Kanan	Kiri	d
1	205,5	153,5	52
2	197,33	148	49,33
3	165	114,33	50,67
4	124,33	110,83	13,5
$\sum X = X$	692,16	526,66	165,5
$X = \bar{X}$	115,36	87,66	27,58

$$\bar{X} = \frac{692,16 + 526,66}{2} = 152,3525$$

$$\frac{S^2}{d} = \frac{52 + \dots + 13,5^2/6}{6-1} = 1532,074$$

$$Sd = \frac{1532,074}{5} = 255,345 = \sqrt{255345} = 15,97$$

$$t \text{ hitung} = \frac{27,588}{15,97} = 1,72$$

$$t \text{ table}_{0,05(5)} = 2,571$$

Kesimpulan : $t \text{ table}_{0,05(5)} 2,571 > t \text{ hitung } 1,72$ diterima berarti jumlah sel spermatosit testis kanan dan kiri tidak berbeda (sama).

Lampiran 5. Jumlah sel spermatogonium testis kanan

Oneway

ANOVA

data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24487.000	3	8162.333	4.158	.019
Within Groups	39264.333	20	1963.217		
Total	63751.333	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	53.167	25.581	.051	-.20	106.53
	3	43.167	25.581	.107	-10.20	96.53
	4	89.667*	25.581	.002	36.30	143.03
2	1	-53.167	25.581	.051	-106.53	.20
	3	-10.000	25.581	.700	-63.36	43.36
	4	36.500	25.581	.169	-16.86	89.86
3	1	-43.167	25.581	.107	-96.53	10.20
	2	10.000	25.581	.700	-43.36	63.36
	4	46.500	25.581	.084	-6.86	99.86
4	1	-89.667*	25.581	.002	-143.03	-36.30
	2	-36.500	25.581	.169	-89.86	16.86
	3	-46.500	25.581	.084	-99.86	6.86

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 6. Jumlah sel spermatogonium testis kiri

Oneway

ANOVA

data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24487.000	3	8162.333	4.158	.019
Within Groups	39264.333	20	1963.217		
Total	63751.333	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	53.167	25.581	.051	-.20	106.53
	3	43.167	25.581	.107	-10.20	96.53
	4	89.667*	25.581	.002	36.30	143.03
2	1	-53.167	25.581	.051	-106.53	.20
	3	-10.000	25.581	.700	-63.36	43.36
	4	36.500	25.581	.169	-16.86	89.86
3	1	-43.167	25.581	.107	-96.53	10.20
	2	10.000	25.581	.700	-43.36	63.36
	4	46.500	25.581	.084	-6.86	99.86
4	1	-89.667*	25.581	.002	-143.03	-36.30
	2	-36.500	25.581	.169	-89.86	16.86
	3	-46.500	25.581	.084	-99.86	6.86

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 7. Jumlah sel spermatosit testis kiri

Oneway

ANOVA

data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20728.667	3	6909.556	8.102	.001
Within Groups	17056.667	20	852.833		
Total	37785.333	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	5.667	16.861	.740	-29.50	40.84
	3	-35.000	16.861	.051	-70.17	.17
	4	-67.333*	16.861	.001	-102.50	-32.16
2	1	-5.667	16.861	.740	-40.84	29.50
	3	-40.667*	16.861	.026	-75.84	-5.50
	4	-73.000*	16.861	.000	-108.17	-37.83
3	1	35.000	16.861	.051	-.17	70.17
	2	40.667*	16.861	.026	5.50	75.84
	4	-32.333	16.861	.070	-67.50	2.84
4	1	67.333*	16.861	.001	32.16	102.50
	2	73.000*	16.861	.000	37.83	108.17
	3	32.333	16.861	.070	-2.84	67.50

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 8. Jumlah sel spermatosit testis kanan

Onewa

ANOVA

data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8867.667	3	2955.889	5.391	.007
Within Groups	10965.667	20	548.283		
Total	19833.333	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-37.167*	13.519	.012	-65.37	-8.97
	3	-3.500	13.519	.798	-31.70	24.70
	4	-42.667*	13.519	.005	-70.87	-14.47
2	1	37.167*	13.519	.012	8.97	65.37
	3	33.667*	13.519	.022	5.47	61.87
	4	-5.500	13.519	.688	-33.70	22.70
3	1	3.500	13.519	.798	-24.70	31.70
	2	-33.667*	13.519	.022	-61.87	-5.47
	4	-39.167*	13.519	.009	-67.37	-10.97
4	1	42.667*	13.519	.005	14.47	70.87
	2	5.500	13.519	.688	-22.70	33.70
	3	39.167*	13.519	.009	10.97	67.37

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 9. Jumlah sel spermatid testis kanan

Oneway

ANOVA

data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8047.792	3	2682.597	4.235	.018
Within Groups	12670.167	20	633.508		
Total	20717.958	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	5.500	14.532	.709	-24.81	35.81
	3	39.167*	14.532	.014	8.85	69.48
	4	39.167*	14.532	.014	8.85	69.48
2	1	-5.500	14.532	.709	-35.81	24.81
	3	33.667*	14.532	.031	3.35	63.98
	4	33.667*	14.532	.031	3.35	63.98
3	1	-39.167*	14.532	.014	-69.48	-8.85
	2	-33.667*	14.532	.031	-63.98	-3.35
	4	.000	14.532	1.000	-30.31	30.31
4	1	-39.167*	14.532	.014	-69.48	-8.85
	2	-33.667*	14.532	.031	-63.98	-3.35
	3	.000	14.532	1.000	-30.31	30.31

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 10. Jumlah sel spermatid testis kiri

Oneway

ANOVA

data

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24484.792	3	8161.597	7.053	.002
Within Groups	23144.167	20	1157.208		
Total	47628.958	23			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: data

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	8.167	19.640	.682	-32.80	49.14
	3	40.500	19.640	.052	-.47	81.47
	4	81.167*	19.640	.001	40.20	122.14
2	1	-8.167	19.640	.682	-49.14	32.80
	3	32.333	19.640	.115	-8.64	73.30
	4	73.000*	19.640	.001	32.03	113.97
3	1	-40.500	19.640	.052	-81.47	.47
	2	-32.333	19.640	.115	-73.30	8.64
	4	40.667	19.640	.052	-.30	81.64
4	1	-81.167*	19.640	.001	-122.14	-40.20
	2	-73.000*	19.640	.001	-113.97	-32.03
	3	-40.667	19.640	.052	-81.64	.30

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Kandang hewan coba



Uji fertilitas hewan coba



Alat-alat penelitian



Esktrak pegagan



Pemberian perlakuan ekstrak Pegagan



Testis mencit dalam botol